

КАТЕРА И МОТОРЫ

**СПРАВОЧНОЕ
ПОСОБИЕ**





243.85



КАТЕРА И МОТОРЫ

Справочное пособие



Всё для дома

НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА
1998

ББК 39.428

К29

Катера и моторы / Сост. Акчурин А. П. — Н. Нов-
К29 город: издательство «Нижегородская ярмарка», 1998. —
448 с.: илл.

ISBN 5-87893-002-1

ББК 39.428

В справочнике приведены конструкции и технические характеристики катеров и подвесных моторов, даны рекомендации по техобслуживанию, устранению неисправностей и усовершенствованию подвесных моторов.

ISBN 5-87893-002-1

© Акчурин А. П., составление, 1998

© Издательство «Нижегородская ярмарка»,
оформление, 1998

ПРЕДИСЛОВИЕ

Несмотря на сложности современной жизни, отдых на воде остается одним из самых распространенных и приятных видов времяпрепровождения. Реки и озера России по-прежнему бороздят мотолодки, оснащенные подвесными моторами. Некоторые модели подвесных моторов, выпуск которых был начат много лет назад, производятся до сих пор.

Руководства, прилагаемые к моторам при продаже, за долгий срок эксплуатации истрепались, а то и затерялись; специальной литературы было выпущено недостаточно, а в последнее время она и вовсе не издавалась. Кроме того, наиболее распространенные книги, большая часть которых выпущена издательством «Судостроение», представляют собой справочники типа «обо всем понемногу» — в одной книге собраны сведения о мотолодках, яхтах, катерах со стационарными двигателями, иногда даже о резиновых лодках. Обилие материала в подобных справочниках приводит к тому, что в разделах, отведенных описанию подвесных лодочных моторов, содержится недостаточно информации. А две специально посвященные подвесным моторам книги Е. Н. Семенова о моторах «Вихрь» и Е. И. Фишбейна о «Ветерках» давно стали библиографической редкостью.

Единственным надежным и достаточно полным источником информации о конструкции, обслуживании и ремонте подвесных моторов являются статьи в сборниках «Катера и яхты». Однако даже если у вас есть полный комплект журналов, отыскать в них нужные сведения довольно затруднительно; к тому же в плавание их с собой не возьмешь.

Данный справочник представляет собой попытку свести воедино разрозненные сведения, рассеянные по множеству различных источников. При составлении справочника было собрано и обработано большое количество материала, исправлено значительное количество ошибок в описаниях и черте-

жах. Справочник разбит на несколько частей, каждая из которых посвящена отдельной теме. Для удобства работы части делятся на разделы, каждый из которых посвящен конкретной модели подвесного мотора. Ввиду того, что у многих подвесных моторов отдельные агрегаты технологически подобны либо полностью взаимозаменяемы, описания некоторых узлов и систем в разделах, относящихся к моторам «Вихрь» и «Ветерок», даются более подробно.

Целью составителя было создать справочник, одновременно являющийся удобным практическим пособием, обращаясь к которому, владельцы мотолодок могли бы легко найти рекомендации по устранению возникших неисправностей и в конечном счете продлить жизнь своего подвесного мотора.

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ СЕРИЙНЫЕ МОТОЛОДКИ

МОТОЛОДКИ «НЕМАН-2» и «НЕМАН»

Основные данные:	«Неман-2»	«Неман»
Длина наибольшая, м	3,80	3,58
Ширина наибольшая, м	1,40	1,30
Высота борта на миделе, м	0,75	0,55
Угол килеватости днища на транце	8°	2°
Масса с оборудованием и снабжением, кг	130	110
Грузоподъемность, кг	400	300
Пассажировместимость, чел.	4	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	30 (22,1)	20 (14,7)
Скорость хода*, под мотором «Нептун-23», км/ч:		
с полной нагрузкой	37,9	34
максимальная	43,2	40

«Неман» — первая отечественная мотолодка из легких сплавов штамповано-сварной конструкции, выпускавшаяся небольшой серией в 1970—74 годах. Имела остроскулые обводы с плоским днищем и была рассчитана на подвесные моторы мощностью от 8 до 20 л. с. Для повышения остойчивости снабжалась бортовыми булями, увеличивающими ширину корпуса в корме до 1,4 м.

Несмотря на небольшие размеры, «Неман» имел традиционную планировку глиссирующей мотолодки: запалубленную носовую часть, ветровое стекло, подмоторную нишу-ресс. Кокпит оборудовался двумя поперечными жесткими сиденьями, под которыми размещались багажники. Для обеспечения непотопляемости вдоль каждого из бортов под планширем, а также под палубой в носу и корме были прикреплены пенополистироловые блоки плавучести.

Корпус мотолодки изготовлялся из алюминиево-магние-

* Для мотолодки «Неман» скорость указана под мотором «Вихрь» мощностью 20 л. с.

вого сплава АМг5М с применением холодной штамповки и прессования. Толщина обшивки днища, бортов и транца — 2 мм; палубы — 1,5 мм. Днище и кормовая часть бортов отштампованы из одного листа; в качестве ребер жесткости на днище использованы продольные гофры. Масса корпуса — 100 кг. Поперечный набор состоит из семи флоров, приваренных к обшивке днища.

На испытаниях лодка под мотором «Ветерок-12» с 2 людьми на борту развила скорость свыше 30 км/ч.

«Неман» снабжался распашными дюралевыми веслами с уключинами, что делало эту лодку удобной для рыбной ловли. Сиденья и пайолы изготовлены из деревянных реек.

Эксплуатация лодки допускается во всех водоемах, включая морскую прибрежную зону, при удалении от берега не более 1 км и высоте волны до 0,25 м.

Мотолодка «Неман-2» (рис. 1) является дальнейшим развитием лодки «Неман» с целью повышения ее мореходных качеств, комфортабельности и улучшения внешнего вида. «Неман-2» имеет ограждение кокпита в виде фальшборта, расположенного выше линии слома на борту, и ветровое стекло панорамного типа. Для пассажиров предусмотрены две жесткие поперечные банки (кормовая является крышкой рундука). Для размещения багажа можно использовать форпик и пространство под носовой банкой. В корме выгорожена самоотливная ниша для подвесного мотора.

Корпус лодки имеет остроскулые глиссирующие обводы с развертывающейся на плоскость поверхностью днища. Угол килеватости днища на миделе 16° , у транца — 8° .

Корпус штамповано-сварной конструкции из сплава АМг5; толщина наружной обшивки днища — 2 мм, бортов и палубы — 1,5 мм. Днище подкреплено продольными стрингерами, опирающимися на навесные флоры.

Непотопляемость обеспечивается блоками пенопласта, за-

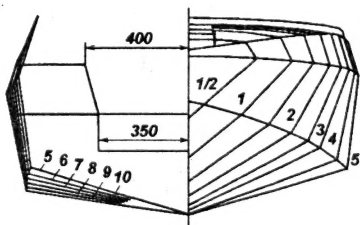


Рис. 1. Теоретический корпус мотолодки «Неман-2»

крепленными в носу под палубой и в корме в районе подмоторной ниши.

По своей конструкции лодка «Неман-2» является неприхотливым и экономичным судном, пригодным для эксплуатации в акваториях с морской водой. Значительная килеватость днища позволяет преодолевать волну высотой до 0,5 м без существенного снижения скорости и при умеренных ударных перегрузках. Лодка обладает хорошей приемистостью и выходит на глиссирование с подвесным мотором «Ветерок-12». Ее можно эксплуатировать и под 8-сильным «Ветерком», если выход планируется налегке, например, на рыбалку, когда достаточна скорость 20 км/ч.

МОТОЛОДКА «ГАММА»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,0
Ширина наибольшая, м	1,6
Высота борта на миделе, м	0,65
Угол килеватости днища у транца	10°
Водоизмещение полное, кг	620
Масса с оборудованием и снабжением, кг	160
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность мотора, л. с. (кВт)	50 (36,8)
Скорость хода с мотором «Вихрь-30», км/ч:	
с одним водителем	52,5
с полной нагрузкой	42
Проектант и изготовитель — Ленинградский экспериментальный завод спортивного судостроения.	

Пластмассовая мотолодка «Гамма» (рис. 2) предназначалась для обслуживания соревнований по гребному спорту и использования в качестве лодки тренера (к тренерским лодкам для занятий греблей предъявляются особые требования, в частности, они должны при движении обеспечивать низкое волнообразование).

В кокпите мотолодки, имеющем размеры 1,95×1,25 м, раз-

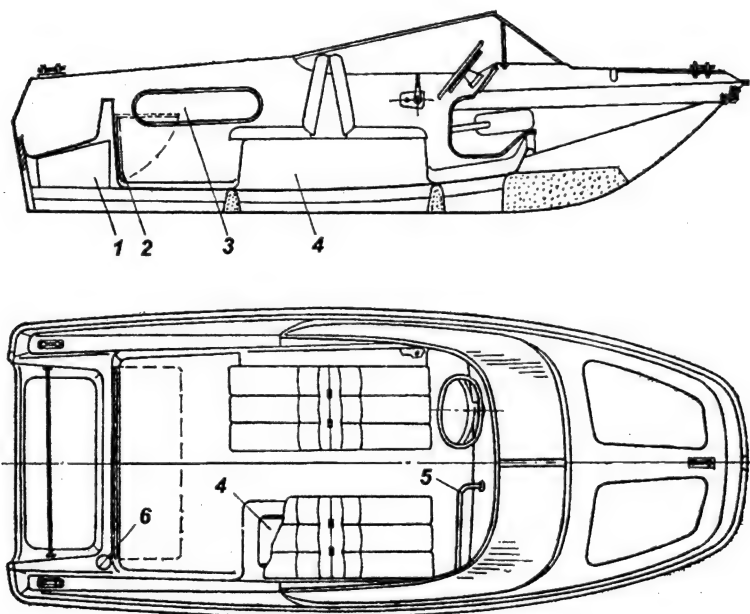


Рис. 2. Общее расположение мотолодки «Гамма»

1 — бензобак; 2 — откидной столик; 3 — бортовой карман; 4 — рундуки под сиденьями; 5 — поручень-подножка; 6 — горловина бензобака

мещены четыре сиденья. Их расположение спинками друг к другу обеспечивает носовую центровку лодки, предпочтительную для данных обводов корпуса. Кресла могут быть разложены в два спальных места; под ними оборудованы вместительные рундуки. Для хранения мелких предметов могут быть использованы «карманы», имеющиеся между бортами и зашивкой кокпита. Стационарный топливный бак емкостью 50 литров установлен под рецессом у транца; от кокпита топливный отсек отделен откидной крышкой-столиком. Размеры рецесса позволяют устанавливать два подвесных мотора.

Подпалубный объем в носовой части лодки используется для размещения снаряжения. От брызг и ветра пассажиров защищает гнущееся лобовое стекло и высокие бортовые комингсы. Палуба в носовой части выполнена нескользящей, а кок-

пит вместе с комингсами и палубой отформован таким образом, что не требуется установка деревянных пайолов.

Обводы корпуса «Гаммы» — довольно сложные, с развитыми скуловыми спонсонами — переходного типа от «крыла чайки» к «тримарану». При движении мотолодки в переходном режиме носовая волна гасится спонсонами, а кормовая волна имеет незначительную высоту вследствие малой ширины транца по скуле (1 м). На максимальной скорости волнообразование снижается благодаря отгибам скулы в кормовой части днища. Незначительная волна при движении «Гаммы» — несомненное достоинство лодки при обслуживании гребных соревнований и тренировок.

Днищевые ветви шпангоутов выполнены выпуклыми, что придает днищу хорошую жесткость. Для этого же, помимо повышения гидродинамического качества, предназначены два продольных редана.

Две основные секции корпуса — обшивка и палуба с кокпитом, формируются в матрицах с нанесением на рабочие поверхности форм декоративного слоя. Для формования применяется связующее на основе смолы НПС-609-21М и стеклоткань марок СЭ-01, Т-11-ГВС-9; 56-ГВС-9. Толщина наружной обшивки 3—4 мм; секции палубы — 2—3 мм.

Два продольных стрингера из стеклопластика, имеющие коробчатый профиль, приформовываются к днищу с помощью «мокрых угольников». Они придают также прочность днищу кокпита. Обе секции корпуса склеиваются между собой по бортовому фланцу и по верхней полке днищевых наборов.

«Гамма» показала хорошие мореходные качества при испытаниях на волне высотой от 0,5 до 1,2 м. При ходе под любыми курсовыми углами к волне палуба и кокпит абсолютно не забрызгиваются; ударные перегрузки невелики.

Время разгона мотолодки до полной скорости составляет 4—10 секунд в зависимости от нагрузки; радиус поворота на малом ходу 3—4 м, на полном — 8—10 м.

МОТОЛОДКА «НЕПТУН-2»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,03
Ширина наибольшая, м	1,65
Ширина по скуле на транце, м	1,41
Высота борта на миделе, м	0,65
Угол килеватости днища на транце	8°
Масса лодки с оборудованием, кг	195
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	40 (29,4)
Скорость хода с полной нагрузкой под мотором мощностью 25 л. с.	30
Проектант — ЦКБ «Нептун».	

Корпус мотолодки имеет изогнуто-килеватые обводы днища со скуловым брызгоотбойником и четырьмя продольными реданами, с повышенной килеватостью днища в носовой части и подъемом скулы у форштевня. Корпус, изготовленный из стеклопластика формованием контактным методом в матрицах, собирается из двух основных секций: собственно корпуса и палубы. Толщина наружной обшивки 5—6 мм; палубы — 4 мм. Днище подкреплено деревянным килем и флорами. Непотопляемость обеспечена пенопластовыми блоками, закрепленными под палубой в носу и корме (рис. 3).

Лодка снабжается двумя мягкими креслами и съемным мягким кормовым диваном, спинка которого прикреплена к кормовому комингсу кокпита, рулевым устройством, складным тентом, ветровым стеклом, веслами-гребками.

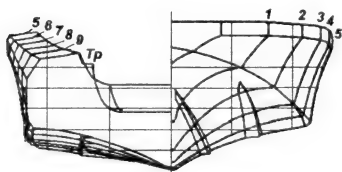


Рис. 3. Теоретический корпус мотолодки «Нептун-2»

С подвесным мотором мощностью 20 л. с. (14,7 кВт) «Нептун-2» глиссирует с 3 людьми на борту, развивая скорость 30—32 км/ч; максимальная скорость — 39 км/ч. Эти цифры могут быть повышены благодаря применению грузовых гребных винтов с шагом 240—260 мм (для моторов «Вихрь»). С

двумя моторами мощностью по 20 л. с. скорость лодки с одним водителем превышает 50 км/ч.

К недостаткам мотолодки любители дальних путешествий относят мелкий и недостаточно просторный кокпит, отсутствие вместительных багажников для походного снаряжения и запасов горючего, большую массу корпуса. Поэтому лодку можно рекомендовать в основном как прогулочную, хотя ее мореходность (допускается эксплуатация при высоте волны до 0,75 м) достаточна для плавания в довольно суровых условиях. Достоинства судна обусловлены применением для его корпуса стеклопластика: «Нептун-2» элегантен, прочен, неприхотлив в эксплуатации.

В начале 80-х годов вместо «Нептуна-2» выпускалась другая модификация — «Нептун-3».

МОТОЛОДКА «ЛАДОГА»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,16
Ширина наибольшая, м	1,54
Высота борта на миделе, м	0,70
Килеватость днища у транца	10°
Масса с оборудованием (без мотора), кг	215
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	40 (29,4)
Скорость хода с полной нагрузкой, км/ч:	
с двумя 20-сильными моторами	46
с мотором «Вихрь-М»	26

«Ладога» — прогулочная и рыболовная мотолодка, имеющая остроскулый корпус с умеренной килеватостью днища (рис. 4). При ходе на волне лодка испытывает несколько более жесткие удары в днище, чем, например, «Ока-4», однако благодаря меньшей килеватости «Ладога» обладает хорошей приемистостью и легко выходит на глиссирование с одним мотором мощностью 20 л. с. (14,7 кВт) даже при полной нагрузке, когда водоизмещение ее достигает 600 кг.

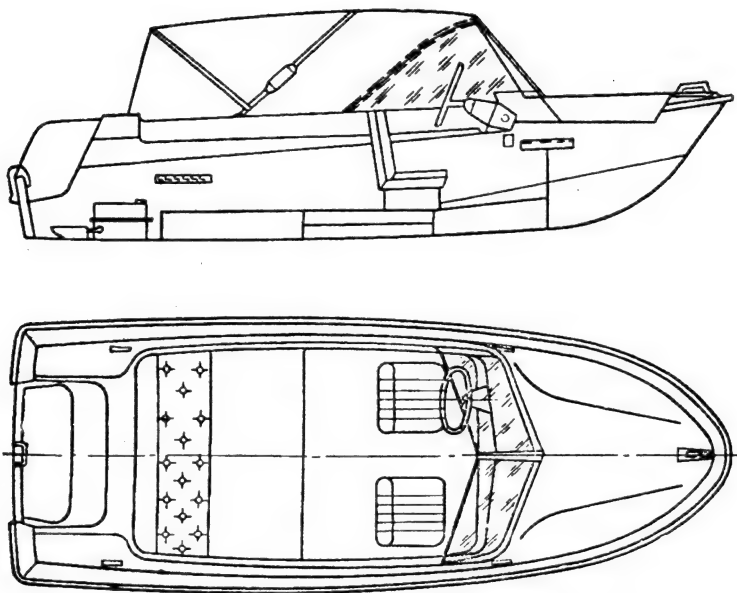


Рис. 4. Мотолодка «Ладоба»

Корпус формируется из стеклопластика контактным методом и собирается из двух основных частей — корпуса и палубы, соединяемых между собой по линии привального бруса. Соединение снаружи защищено лакированным дубовым буртиком или пластмассовым профилем. Днище толщиной 4 мм подкреплено четырьмя фанерными флорами. Прочный транец, основу которого составляет лист 20-миллиметровой фанеры, рассчитан на установку двух моторов мощностью по 20 л. с. Непотопляемость обеспечена блоками пенопласта, расположенными под палубой в носу, по бортам от подмоторной ниши, а также на днище в кормовой части кокпита.

«Ладоба» имеет удобный кокпит с размерами 1,95×1,25 м, в котором на ночлег могут расположиться 2—3 человека. Два передних мягких сиденья снабжены спинками; два пассажира могут разместиться на кормовой полужесткой банке. В передней панели кокпита рядом со штурвалом имеется объемистая ниша для хранения фонаря, карты, отмашки — всего, что должно быть у водителя под рукой. В ненастную по-

году кокпит плотно закрывается тентом из прорезиненной ткани. Судно оборудуется рулевым устройством и снабжается парой распашных весел. Ветровое стекло панорамного типа хорошо защищает пассажиров от брызг. Пайолы изготовлены из фанеры толщиной 8 мм.

«Ладога» пригодна для эксплуатации в прибрежных районах моря и на крупных водохранилищах при высоте волны до 0,5 м. С одним «Вихрем» мощностью 14,7 кВт максимальная скорость лодки составляет 39 км/ч, с полной нагрузкой — 28 км/ч.

Мотолодка выпускалась до начала 80-х годов.

МОТОЛОДКА «ОКА-4»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,25
Ширина наибольшая, м	1,48
Высота борта на миделе, м	0,71
Килеватость днища у транца	14°
Масса с оборудованием и снабжением, кг	170
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	30 (22,1)
Скорость под мотором «Вихрь-М», км/ч:	
с одним водителем	41,4
с полной нагрузкой	30,4
Проектант — ЦКБ по судам на подводных крыльях.	

Корпус лодки — клепаной конструкции (см. рис. 5), изготовлен из дюралюминия Д16АТ. Толщина наружной обшивки — 2 мм. Непотопляемость обеспечена кормовым и носовым блоками плавучести из пенопласта. Лодка оборудована съемным складным тентом и рулевым устройством, ветровым стеклом и мягкими диванами, под которыми имеются рундуки. Размеры кокпита 2,12×1,34 м.

Значительная килеватость днища обеспечивает «Оке-4» достаточную мореходность при плавании по большим рекам и в прибрежной зоне водохранилищ. Для устойчивого глис-

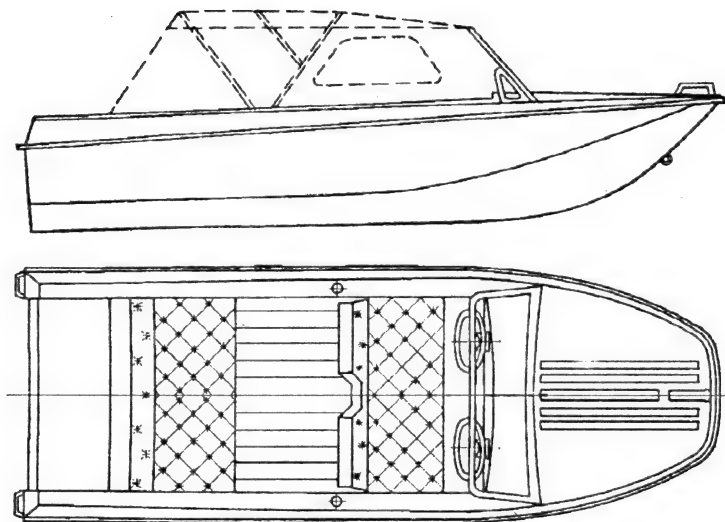


Рис. 5. Мотолодка «Ока-4»

сирования с полной нагрузкой «Оке-4» необходим мотор мощностью 25 л. с., а при нагрузке в 300 кг достаточно «Вихря» мощностью 20 л. с.

МОТОЛОДКА «ОБЬ»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,20
Ширина наибольшая, м	1,45
Высота борта на миделе, м	0,55
Килеватость днища у транца	4°
Масса с оборудованием и снабжением, кг	140
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	25 (18,4)
Скорость с мотором «Вихрь», км/ч:	
максимальная	40
с полной нагрузкой	34

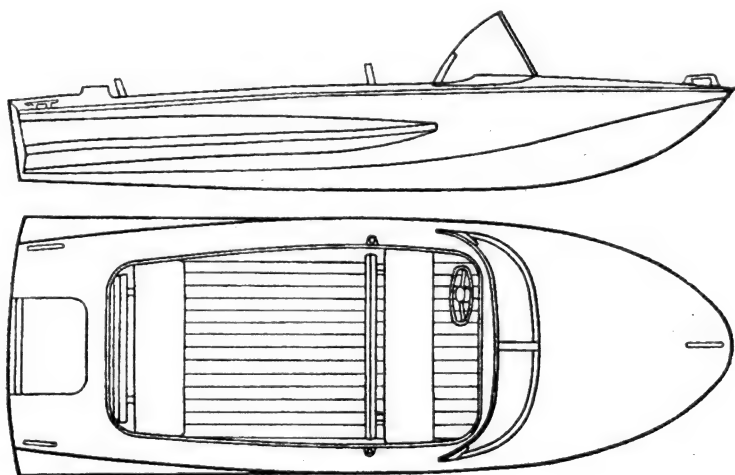


Рис. 6. Мотолодка «Обь»

Прототипом для создания лодки «Обь» (рис. 6) послужила пластмассовая мотолодка «ПК-5», проект которой был опубликован в сборнике «Катера и яхты», в номере 2 за 1964 г. Благодаря отличным ходовым качествам и мореходности «Обь» быстро завоевала популярность среди любителей водно-моторного спорта и туризма в нашей стране. Она широко используется для дальних спортивных плаваний, соревнований, в качестве прогулочной и рыболовной лодки. Она отличается неприхотливостью в эксплуатации и сравнительно небольшой массой, облегчающей ее хранение на берегу.

«Обь» имеет остроскулый глиссирующий корпус с днищем «закрученного» типа с сужением кормы у транца и высоко поднятой скулой в носу (рис. 7). Важными элементами, повышающими остойчивость и мореходность лодки, являются бортовые надделки — були длиной по 2,5 м. Вместе с носовым герметичным отсеком они обеспечивают непотопляемость лодки. Общий объем булей — 65 л, носового отсека — 200 л.

В кокпите размером 2,1×1,15 м

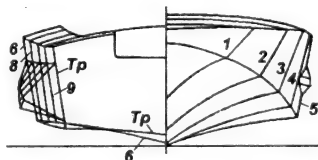


Рис. 7. Теоретический корпус мотолодки «Обь»

расположены два двухместных мягких сиденья. В носовом отсеке имеется небольшой багажник. Для осмотра герметичного форпика в палубе предусмотрен лючок с герметичной крышкой, закрепляемой на винтах. Кокпит спереди защищен гнутым ветровым стеклом. У транца оборудована подмоторная ниша.

Корпус лодки — клепаной конструкции, изготовлен из листов дюралюминия Д16 толщиной 1,5—2 мм; герметичность швов обеспечивается прокладкой из тиоколовой ленты.

МОТОЛОДКА «ОБЬ-М»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,24
Ширина наибольшая, м	1,52
Высота борта на миделе, м	0,61
Угол килеватости днища у транца	4°
Масса с оборудованием и снабжением, кг	170
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л.с. (кВт)	30 (22)
Скорость с ПМ мощностью 30 л. с. с полной нагрузкой, км/ч	32
Изготовитель и проектант — Новосибирский авиационный завод им. В. П. Чкалова.	

Дюралюминиевая мотолодка «Обь-М» выпускалась с 1975 г. вместо мотолодки «Обь». При разработке обводов были использованы результаты модельных испытаний этой лодки,

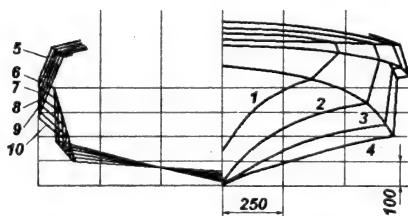


Рис. 8. Теоретический корпус мотолодки «Обь-М»

проведенных в бассейне ЦАГИ. Увеличена килеватость днища в носовой части, благодаря чему снизились ударные нагрузки при ходе на волнении (рис. 8). На «Оби-М» разрешается выходить при волнении до 3 баллов с удалением от берега на 3 км. Развита вторая скула, заменив-

шая наклонные були, обеспечила увеличение общей площади глиссирующих поверхностей, что в конечном итоге повлияло на улучшение стартовых характеристик лодки. При увеличении нагрузки вплоть до полной скорости лодки снижается незначительно — всего на 3—4 км/ч. Кроме того, появление второй скулы и значительное увеличение ширины палубы в кормовой части корпуса существенно повысило безопасность плавания.

Корпус клепаной конструкции изготавливается из дюралюминиевых сплавов Д16 и Д1. Система набора — смешанная. Обшивка и транец штампуются из листов толщиной 2 мм. В соединениях используется уплотнительная тиоколовая лента и замазка. Корпус собирается из двух секций: нижней и верхней (палубы); стык по всему периметру окаймляется прессованным профилем, который служит привальным бруском.

Непотопляемость лодки обеспечивается пенопластовыми блоками, уложенными вдоль бортов и в нижней части форпика.

Пространство под носовой палубой использовано под багажный отсек с герметически закрывающимся люком в палубе. Дополнительный багажный отсек выгорожен в корме. Он рассчитан на размещение штатного бачка и четырех 10-литровых канистр. Для доступа в этот отсек сделаны два расположенных по бокам от подмоторной ниши лючка, закрывающихся крышками.

Пассажиры размещаются на четырех мягких сиденьях, которые можно легко снять с лодки или разложить в спальные места. Расположение сидений можно регулировать, сдвигая их как по длине, так и по ширине лодки.

Лодка оборудована ветровым стеклом, съемным тентом и дистанционным управлением подвесным мотором, деревянными сланями. Боковины тента откидные; в скатанном положении они закрепляются лямками. В снабжение входят весла, спасательный линь, ремонтная аптечка.

Под мотором «Вихрь-М» скорость с одним водителем составляет 34—36 км/ч, а с полной нагрузкой 31—32 км/ч.

МОТОЛОДКА «ВОРОНЕЖ»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,2
Ширина наибольшая, м	1,5
Высота борта на миделе, м	0,674
Угол внешней килеватости днища:	
на миделе	17,3°
на транце	4°
Масса лодки с оборудованием и снабжением, кг	152
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	30 (22)
Скорость с полной нагрузкой с мотором	
мощностью 25—30 л. с. (со штатным винтом), км/ч	33
Изготовитель и проектант — Воронежский авиационный завод.	

Мотолодка «Воронеж» (рис. 9) проектировалась как дешевое и неприхотливое в эксплуатации судно, призванное заменить снятую с производства популярную «Казанку». В то же время требовалось создать надежное и безопасное судно

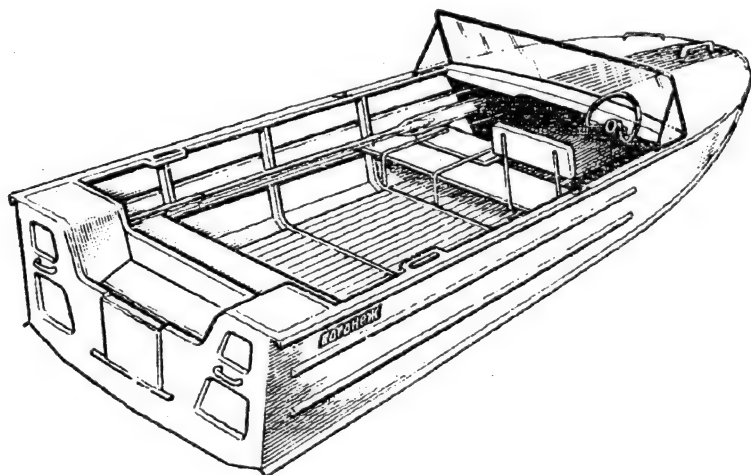


Рис. 9. Мотолодка «Воронеж»

для эксплуатации с моторами мощностью до 30 л. с., в условиях плавания по рекам и водохранилищам. Соответственно этим главным направлениям конструкторы лодки, сохранив простоту конструкции и оборудования, что были присущи «Казанке», увеличили ширину и высоту надводного борта «Воронежа», снабдили лодку подмоторной нишей, видоизменили обводы корпуса, увеличив килеватость днища и сильно заострив носовую часть.

«Воронеж» имеет дюралюминиевый корпус клепаной конструкции, построенный по смешанной системе набора — с продольными стрингерами и девятью шпангоутами. Обшивка днища изготовлена из 1,5-миллиметровых листов сплава Д1. Соединение днища и борта на скуле образует брызгоотбойник шириной 30 мм. Герметичность в соединениях обеспечивается прокладкой тиоколовой ленты и уплотнительной замазкой.

Для защиты днища от истирания при вытаскивании лодки на берег по килю приклепана наружная накладка. Детали корпуса анодированы, корпус целиком покрыт эмалью МЛ-152.

Непотопляемость обеспечивается блоками пенополистирола, размещенными под палубой в герметизированном форпике, а также в корме по сторонам подмоторной ниши.

В запалубленной носовой части лодки расположен небольшой багажный отсек, доступ в который осуществляется через закрываемый крышкой люк в переборке.

В кокпите с размерами 2,3×1,4 м установлены две поперечные банки для четырех пассажиров. От ветра и брызг пассажиров защищает плоское ветровое стекло. Лодки оборудовались тентом и предусматривалась установка дистанционного управления подвесным мотором.

В снабжение лодки входят весла, черпак, спасательный линь и ремонтная аптечка.

Благодаря большой ширине корпуса (1,37 м по скуле у транца) мотолодка обладает достаточной поперечной остойчивостью. При полном водоизмещении и расположении у одного борта груза 240 кг угол крена не превышает 11°, а минимальная высота надводного борта составляет не менее

200 мм. Заполненная водой лодка остается на плаву с водителем, мотором и 40 кг груза в кокпите.

Скорость мотолодки, оборудованной мотором «Ветерок-12» с нагрузкой 400 кг, составляет около 21 км/ч, с «Вихрем-30» и полированным винтом при той же нагрузке лодка глиссировует со скоростью 43 км/ч. Расход горючего при плавании под мотором «Вихрь-30» составляет от 0,29 до 0,34 кг/км.

Рекомендуемое использование — для прогулок и рыбной ловли на реках всех категорий при высоте волны до 0,5 м и с удалением от берега до 1 км. Для эксплуатации в морской воде лодка малопригодна вследствие низкой коррозионной стойкости материала корпуса.

МОТОЛОДКА «КРЫМ»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,20
Ширина наибольшая, м	1,55
Высота борта на миделе, м	0,65
Угол килеватости днища на транце	4,5°
Масса с оборудованием и снабжением, без мотора, кг	190
Водоизмещение полное, кг	515
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость (без багажа), чел.	5
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	30 (22)
Скорость с ПМ мощностью 30 л. с. при полном водоизмещении, км/ч	38

Мотолодка «Крым» (рис. 10), выпускаемая с 1970 года, предназначалась для туризма и прогулок по рекам, прибрежным зонам водохранилищ и морей при высоте волны до 0,75 м и удалении от берега до 3 км. Был освоен также выпуск модернизированной модели «Крым-М», отличающейся от первоначального проекта повышенной прочностью корпуса и дополнительными удобствами для экипажа. Корпус изготовлен из алюминиево-магниевого сплава АМг5, соединение деталей выполнено посредством контактной и аргононо-дуговой сварки. Материал корпуса обладает повышенной корро-

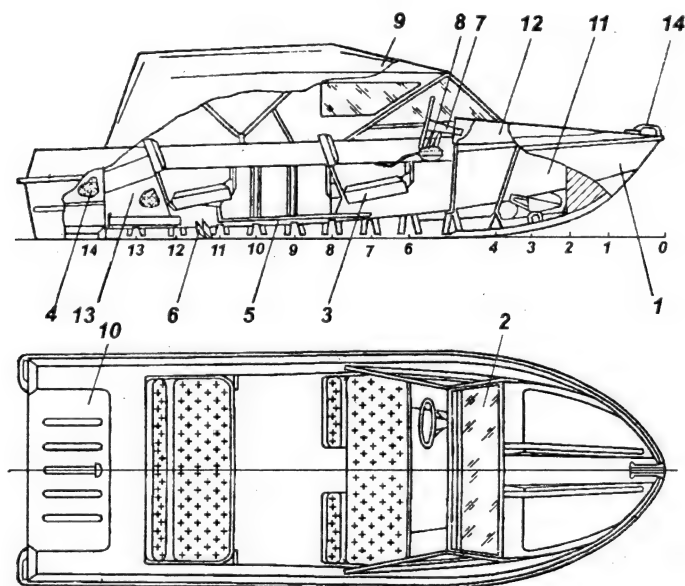
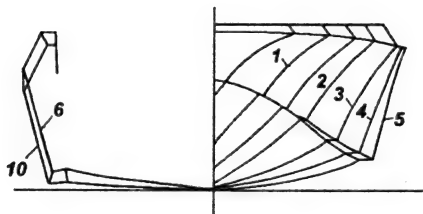


Рис. 10. Мотолодка «Крым-М» (общее расположение)

1 — носовой отсек непотопляемости; 2 — ветровое стекло; 3 — мягкие сиденья; 4 — блоки из пенопласта; 5 — пайол; 6 — рундук; 7 — рулевая колонка; 8 — пульт ДУ; 9 — тент; 10 — крышка топливного отсека; 11 — носовой багажник; 12 — шкафчик; 13 — кормовой багажник; 14 — рым-ручка

зионной стойкостью, благодаря чему лодка может эксплуатироваться в морской воде. Толщина обшивки днища — 2 мм, бортов и палубы — 1,5 мм. В конструкции широко применена штамповка листовых деталей. Набор корпуса в ранее выпущенной серии был выполнен по смешанной системе: с продольными стрингерами и шпангоутами; в модели «Крым-М» днище подкреплено исключительно штампованными шпангоутами П-образного профиля.

Выпукло-килеватые обводы днища с умеренной килеватостью и скуловым брызгоотбойником обеспечивают высокое гидродинамическое качество (рис. 11). Данные для подбора гребных винтов в зависимости от нагрузки для мотора «Вихрь» мощностью 20 л. с. приведены на рис. 65.



**Рис. 11. Теоретический корпус
моторолки «Крым»**

В кокпите с размерами $2,05 \times 1,3$ м расположены мягкие сиденья. Носовые имеют две независимые спинки со съемными подушками; эти спинки могут быть откинuty вниз, например, для работы веслами. Спинка кормового дивана сплошная; откидываясь, она открывает

доступ в кормовой багажник. Все сиденья легко снимаются. Уложив их на пайолы, можно быстро устроить мягкую постель на 3 человека.

У транца установлена водонепроницаемая переборка, ограждающая моторный отсек, который сверху закрывается крышкой. Переборка препятствует попаданию воды, загрязненной горючим, в кокпит лодки. Транец и переборка снабжены быстрооткрывающимися сливными устройствами, причем пружинную пробку в транце можно открыть на ходу моторолки. В моторном отсеке можно хранить уложенный поперек лодки мотор «Вихрь» и бак к нему, причем крышку можно запереть на замок. На ходу крышка укладывается под носовое сиденье.

В форпике оборудован багажник для походного снаряжения, а над ним небольшой рундук с крышкой.

Непотопляемость лодки обеспечивается блоками пенопласта, закрепленными под кормовым сиденьем и в носу около форштевня. Полностью залитая водой лодка остается на плаву в ровном положении.

В комплект снабжения входит дистанционное управление поворотом, реверсом и газом подвесного мотора. Слева от рулевой колонки закреплена кнопка «стоп». Съемный тент из палаточной ткани используется в двух вариантах: в полуоткрытом варианте устанавливается только верхняя часть его для защиты от солнца. В непогоду к верхней части пристегиваются глухие боковины, снабженные окнами из прозрачной пленки. Плоское ветровое стекло имеет бортовые щитки, защищающие кокпит от забрызгивания.

Лодка комплектуется парой разборных весел с уключинами, черпаком, запасным днищевым блоком плавучести.

МОТОЛОДКА «НЕПТУН-3»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,21
Ширина наибольшая, м	1,80
Ширина по скуле на транце, м	1,42
Высота борта на миделе, м	0,87
Угол килеватости днища у транца	8°
Масса с оборудованием (без мотора), кг	200
Полезная грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	5
Максимальная допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	60 (44,2)
Скорость с двумя моторами «Вихрь-М» при полной нагрузке, км/ч	49
Проектант — ЦКБ «Нептун», изготовитель — Сосновский судостроительный завод.	

Пластмассовая моторолдка «Нептун-3», выпуск которой был освоен в 1976 г., — комфортабельное и мореходное судно, приспособленное как для непродолжительных прогулок и воднолыжного спорта, так и для длительных путешествий. Она имеет высокий надводный борт, просторный кокпит с размерами 2×1,5 м, уширенный обвод палубы у форштевня.

Обводы корпуса — изогнуто-килеватые, с умеренной килеватостью днища у транца, высоко поднятой скулой у форштевня и значительным развалом бортов (рис. 12). Днище снабжено двумя продольными реданами; на бортах имеется уступ, служащий брызгоотбойником и обеспечивающий жесткость обшивки. Просторная кормовая ниша рассчитана на спаренную установку подвесных моторов.

Кокпит оборудован сиденьями

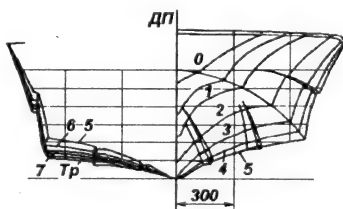


Рис. 12. Теоретический корпус моторолдки «Нептун-3»

в виде боковых продольных рундуков, что дает возможность при необходимости устроить удобные спальные места для 3 человек.

Длина рундука с уложенной в качестве изголовья спинкой сиденья — более 2 м, ширина — 0,55 м. В рундуках можно разместить снабжение и багаж пассажиров, рыболовные принадлежности. Под носовой палубой оборудован багажный отсек, отделенный от кокпита переборкой. Погрузка вещей в него осуществляется через палубный люк. Здесь можно хранить туристское снаряжение, а на стоянке — матрасы, сиденья и т. п.

Опущенный вниз столик-крышка, расположенный на кормовой переборке, служит крышкой люка в отсек под моторным рецессом, который предназначен для хранения бензобаков, канистр и инструмента.

В закрытом положении столик можно закрыть на замок. Мотолодка комплектуется рулевым управлением. Рукоятка ДУ газом и реверсом моторов может быть закреплена на специальном кронштейне, установленном на продольном рундуке сбоку от водителя. Рядом с водителем находится пульт включения-выключения ходовых огней и зажигания мотора. Схема предусматривает подключение ходовых огней к системе освещения подвесного мотора.

Высота от сидений до верхнего полотнища складного съемного тента — 950—900 мм, что позволяет свободно перемещаться в лодке при поставленном тенте. В полотнище тента имеются боковые и кормовое окна из прозрачной пленки, а также клапан на кормовой части, позволяющий обслуживать мотор. Сложенный по-походному, тент укладывается на кормовую часть палубы.

Корпус мотолодки собирается из двух стеклопластиковых частей, формуемых в матрицах — наружной обшивки и палубы. Они соединены при помощи клея и винтов; место соединения снаружи закрывается пластмассовым привальным брусом. Жесткость обшивки корпуса обеспечивается благодаря продольным уступам на бортах, продольным реданам на днище и гофрам на палубе. Днище подкреплено продольным и поперечным набором, важными элементами которого являются стенки рундуков, носовая и кормовая переборки.

Непотопляемость и аварийная остойчивость лодки обеспечиваются блоками плавучести из пенопласта, размещенными под палубой в носу и в кормовой части продольных рундуков.

Под мотором «Нептун-23» с «белым» винтом диаметром 220 мм лодка уверенно выходит на глиссирование с полной нагрузкой, при этом скорость составляет 30 км/ч. С одним водителем на борту максимальная скорость достигает 39,5 км/ч. С мотором «Вихрь-30» «Нептун-3» с полной нагрузкой развивает скорость 35,6 км/ч. Средняя скорость с двумя подвесными моторами мощностью по 25 л. с. в 110-километровых гонках на приз журнала «Катера и яхты» (с 2 людьми на борту) составила 50 км/ч; в гонке с полной нагрузкой — 44 км/ч (естественно, в этих гонках использовались моторы с тщательно подобранными гребными винтами).

МОТОЛОДКА «ДНЕПР»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,40
Ширина наибольшая, м	1,59
Высота борта на миделе, м	0,68
Угол внешней килеватости днища у транца	14,5°
Масса с оборудованием и снабжением, кг	190
Полезная грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4—5
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	30 (22)
Скорость с мотором «Вихрь-30» при полной нагрузке, км/ч	34
Изготовитель — Судостроительное ПО, г. Херсон.	

Основная задача, которая ставилась при разработке этой мотолодки, — создание достаточно простого по конструкции глиссирующего судна, пригодного для эксплуатации на больших водохранилищах, для прогулок и туризма. В соответствии с этим корпус имеет остроскулые обводы с повышенной килеватостью днища и высоко поднятой скулой у форштев-

ня. В носу и корме оборудованы герметичные отсеки, обеспечивающие непотопляемость. Имеется подмоторная ниша, в поддоне которой расположена крышка для погрузки в кормовой багажник бензобака и четырех канистр с запасом горючего. Кормовая переборка, отделяющая багажник от кокпита, препятствует распространению случайно разлитого горючего. Второй багажник для походного снаряжения оборудован в носу.

Корпус изготовлен клепаным с обшивкой из дюралюминия Д16АТ и поперечным набором из сплава АМг. Продольная жесткость обеспечивается выштампованными гофрами по днищу и бортам. Толщина обшивки борта — 1 мм, днища, транца и палубы — 1,5 мм. Транец выштампован из листа алюминивно-магниевого сплава. Масса корпуса составляет 160 кг.

Лодка оборудована лобовым стеклом, двумя передними мягкими сиденьями и кормовым диваном. При устройстве на ночлег в лодке носовые сиденья раскладывают, между ними помещают спинку кормового дивана; таким образом получается мягкая постель для 2—3 человек. Бортовые шкафчики между пятым и шестым шпангоутами служат для хранения инструмента и мелких предметов. В носовой багажник легко попасть из кокпита, открыв крышку люка в переборке.

«Днепр» достаточно мореходен; его эксплуатация разрешена при высоте волны до 0,7 м при удалении от берега до 3 км.

Некоторыми недостатками лодки, обусловленными повышенной килеватостью днища, являются валкость на стоянке и длительный период разгона при выходе на режим глиссирования (второй недостаток может быть нейтрализован установкой транцевых плит).

Максимальная скорость, развиваемая «Днепром» под мотором «Вихрь-М» мощностью 25 л. с. со штатным винтом, составляет 37 км/ч. Скорость с 20-сильным «Вихрем» при полной нагрузке — 32 км/ч.

МОТОЛОДКИ «КАЗАНКА-5М» И «КАЗАНКА-5»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,5
Длина габаритная с подмоторным кронштейном, м	4,9
Ширина наибольшая, м	1,6
Высота борта на миделе, м	0,72
Угол внешней килеватости днища на транце	5°
Масса с оборудованием, кг	190
Полезная грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность подвесных моторов, л. с. (кВт)	55 (40,4)
Скорость хода при полной нагрузке с мотором 30 л. с., км/ч	34
Изготовитель — Авиационное ПО им. С. П. Горбунова, г. Казань.	

Мотолодка «Казанка-5» выпускалась авиазаводом им. С. П. Горбунова в течение 6 лет, начиная с 1972 года. Судно проектировалось с расчетом на повышенную мореходность и комфортабельность при ограниченной мощности подвесных моторов, выпускаемых отечественной промышленностью. Для обеспечения возможности глиссирования с одним мотором мощностью 25—30 л. с. приняты обводы корпуса с относительно малой килеватостью днища у транца и с сильным заострением носовой оконечности (рис. 13). Следствием этого являются хорошие ходовые качества и малый дифферент при плавании с полной нагрузкой. При ходе на волнении, однако, лодка, врезааясь в волну, поднимает много брызг, которые ветром забрасывает в кокпит. Малый ходовой дифферент обуславливает увеличенную смоченную длину корпуса, поэтому максимальная скорость «Казанки-5» оказывается несколько ниже, чем других лодок аналогичных размеров.

Эксплуатация лодки допускается при удалении от берега до 3 км при высоте волны до 0,75 м. На модели

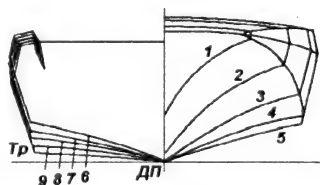


Рис. 13. Теоретический корпус мотолодки «Казанка-5М»

«Казанка-5» разрешена установка одного мотора мощностью не выше 30 л. с.

Корпус мотолодки клепаной конструкции из дюралюминиевого сплава; помимо набора, жесткость днища и бортов обеспечивается благодаря штампованным рифтам и высадкам. Соединения листов обшивки по килю и на бортах усилены пресованными профилями. Масса корпуса — 145 кг. Непотопляемость обеспечена блоками пенопласта, которые закреплены в носу и корме под палубой. В случае заливания волной лодка остается на плаву со всеми сидящими в ней пассажирами.

В модели «Казанка-5» мотор навешивается на выносном кронштейне. Такой вариант установки мотора имеет как преимущества, так и недостатки. Прежде всего — экономится место в кокпите. Благодаря кронштейну, на корме «Казанки-5» удалось оборудовать запирающийся багажник, в котором на стоянке можно хранить подвесной мотор. Проще стала конструкция кормовой части корпуса, так как отпала необходимость в самоотливной нише — надводный борт на транце имеет достаточную высоту, чтобы исключить заливание водой. Несколько улучшилась центровка лодки благодаря выносу мотора (или даже двух) за транец.

К числу недостатков установки на кронштейне можно отнести увеличение габарита лодки по длине, неудобство обслуживания и ремонта, уязвимость мотора при швартовке и худшую его защищенность от заливания волной, чем при установке в рецессе. Испытания варианта «Казанки-5», снабженной рецессом, показали не худшие, чем с кронштейном, ходовые качества, поэтому начиная с 1978 года освоено производство и этого варианта лодки. У модели «5М» выносной кронштейн рассчитан на установку двух моторов.

В форпике оборудован носовой багажник, отделенный от кокпита наклонной глухой переборкой. Для укладки вещей в него на палубе оборудован люк с крышкой, которая может быть заперта на замок. В кокпите устанавливаются 4 складывающихся мягких кресла; по бортам оборудованы полочки и шкафчики для мелких предметов. Кокпит закрывается тентом с отстегивающимися боковинами.

Оптимальным мотором для мотолодок «Казанка-5» и «5М»

является 25-сильный «Вихрь-М». При использовании гребного винта с шагом 270 мм эти лодки развивают скорость с полной нагрузкой 34 км/ч. При этом расходуется 0,28—0,30 л горючего на пройденный километр пути. Для достижения максимальной скорости могут быть установлены два мотора «Вихрь-М» или «Вихрь-30» с гребными винтами, имеющими шаг 380 мм. В этом случае скорость с 2 людьми на борту составляет 52 км/ч.

МОТОЛОДКА «КАЗАНКА» И ЕЕ МОДИФИКАЦИИ («КАЗАНКА-М» И «ЮЖАНКА»)

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,63
Ширина наибольшая, м	1,24 [1,60]*
Высота борта на миделе, м	0,68
Угол килеватости днища у транца	4°
Масса лодки с оборудованием и снабжением	138 [145]
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	14 (10,3) [25 (18,4)]

Плоскостная дюралевая глиссирующая «Казанка» (рис. 14) долгое время была единственной мотолодкой, выпускаемой массовой серией в торговую сеть. С 1955 по 1978 год, когда все модификации этой лодки (включая «Казанку-М» и «Южанку») были сняты с производства, было выпущено более 200 тыс. единиц.

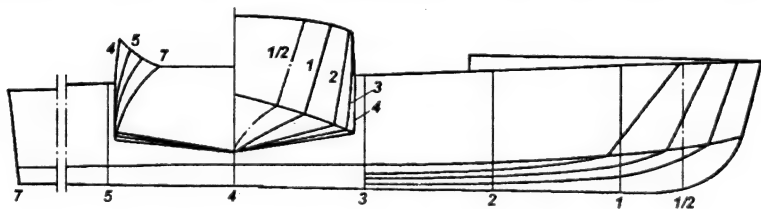


Рис. 14. Теоретический корпус мотолодки «Казанка»

* В квадратных скобках указаны цифры для «Казанки-М» и «Южанки».

Существенными недостатками «Казанки», послужившими причиной для ее снятия с производства, являются низкая остойчивость, неправильное распределение отсеков, обеспечивающих непотопляемость, отсутствие рецесса, сильные перегрузки, возникающие на плоском днище при использовании подвесных моторов мощностью до 25 л. с. (на «Южанке» и «Казанке-М»). Эти недостатки стали особенно ощутимыми при широком распространении «Вихрей» мощностью 20—25 л. с., под которыми лодки опрокидывались, корпуса их теряли герметичность. Кроме того, «Казанка» не имеет подмоторной ниши, вследствие чего нередко случаи заливания водой через корму.

К числу достоинств лодки можно отнести простоту ее конструкции и оборудования, что обусловило сравнительно невысокую ее стоимость и неприхотливость в эксплуатации. В настоящее время можно считать возможным использование старой «Казанки» (без бортовых наделок) с мотором мощностью не более 12 л. с.

Усовершенствования, выполняемые владельцами мотолодки, в основном касались повышения ее мореходных качеств (установка булей или фальшборта в кормовой части) и комфортабельности (устройство полурубок, улучшение оборудования). Существует много конструкций «Казанок» с водометными стационарными установками, на подводных крыльях, амфибий.

«Казанка-М» и «Южанка» отличаются от исходной модели — «Казанки» — бортовыми булями, приклепываемыми в кормовой части корпуса (рис. 15). Були, имеющие герметичную конструкцию и объем 52 л, увеличивают общую ширину лодки на 400 мм и служат дополнительными отсеками плавучести, обеспечивающими непотопляемость лодки. На многих лодках серии були заполнялись пенополистиролом.

Корпуса лодок изготовлялись клепаной конструкции из дюралюминия, со смешанной системой набора, состоящего из продольных ребер жесткости, шпангоутов и двух переборок. Толщина обшивки днища 1,5—1,8 мм; бортов и палубы — 1 мм. Водонепроницаемая форпиковая переборка выделяет герметичный отсек непотопляемости; вторая переборка с запираемой дверцей — багажник для походного снаряжения.

Мотолодки оборудовались жесткими сиденьями со спинками, ветровым стеклом; снабжались распашными веслами с уключи-

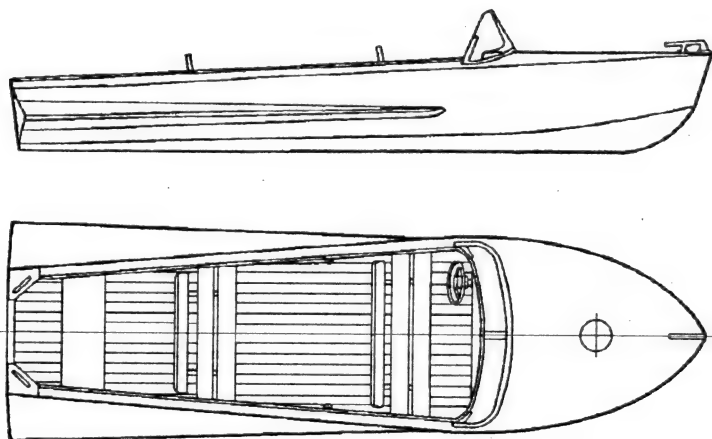


Рис. 15. Мотолодка «Южанка» (общее расположение)

нами. Дополнительно отдельные серии лодок комплектовались дистанционным управлением мотором и тестовым устройством.

Эксплуатация лодок допускается при удалении от берега до 1,5 км и волнении не выше 2 баллов. Максимальная скорость лодки под мотором «Вихрь» составляет 37—40 км/ч; с полной нагрузкой — 30 км/ч. Под мотором «Москва» мощностью 10 л. с. соответствующие скорости 25 и 12 км/ч.

МОТОЛОДКА «САРЕПТА»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,6
Ширина наибольшая, м	1,6
Высота борта на миделе, м	0,65
Угол килеватости днища у транца	8,5°
Водоизмещение полное, кг	825
Масса с оборудованием и снабжением (без мотора), кг	240
Грузоподъемность, кг	450
Пассажировместимость (без багажа), чел.	6
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	50 (36,8)
Скорость хода с полной нагрузкой с двумя моторами «Вихрь-25», км/ч	35
Проектант и изготовитель — Волгоградский судостроительный завод	

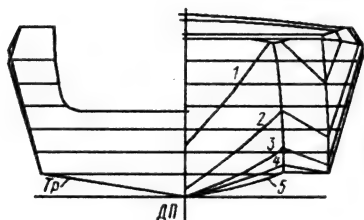


Рис. 16. Теоретический корпус моторной лодки «Сарепта»

Корпус моторной лодки имеет обводы типа «тримаран» с плоско-килеватым днищем в корме (рис. 16). Благодаря спонсонам судно имеет повышенную остойчивость на стоянке и на ходу.

«Сарепта» оборудована жестким тентом — сдвижной рубкой, что позволяет сочетать преимущества судна открытого типа

и каютной моторной лодки. При прогулках в благоприятную погоду рубку можно снимать с направляющих полозьев и оставлять на берегу. Сдвинув рубку в корму в условиях плохой видимости и на волнении, можно управлять лодкой стоя, что нередко бывает необходимо для обеспечения безопасности плавания, например, при шлюзовании.

Рубка и складной брезентовый тент, который закрывает кормовую часть кокпита, позволяют быстро оборудовать уютную каюту, пригодную для размещения на ночлег трех человек. С этой целью сиденья легко можно превратить в койки.

Лобовые и боковые стекла рубки (плексиглас толщиной 5 мм) закреплены на уплотняющих резиновых профилях, что обеспечивает брызгонепроницаемость рубки.

Пост управления расположен у лобового панорамного стекла рубки. Ручной стеклоочиститель и зеркало заднего обзора создают дополнительные удобства водителю в сложных метеорологических условиях и при буксировке воднолыжника.

В корму от сидений водителя и его напарника расположены продольные бортовые диваны-рундуки, в которых можно разместить походное снаряжение и запасы. У переборки подмоторной ниши находится поперечное сиденье, под которым размещается отсек для бензобаков. Четыре шкафчика-ниши в планшिरях и в приборной доске используются для хранения инструмента, запасных частей и мелких предметов снабжения. Имеется и носовой багажник, отделенный от кокпита водонепроницаемой переборкой. Попасть в него можно только через люк с герметичной крышкой, установленной на

палубе перед лобовым стеклом. На стенках рубки предусмотрены крючки-вешалки для одежды.

Обшивка лодки изготовлена из листов алюминиево-магниевого сплава толщиной 2 мм на днище (в носовой части — 2,5 мм) и 1,5 мм на палубе и бортах. Большинство соединений корпуса выполнены сварными и лишь в труднодоступных местах применена клепка. Продольные гофры по бортам, палубе, крыше и стенкам рубки позволили отказаться от продольного набора в этих конструкциях. Надежной выполнена конструкция транца, который рассчитан на два мотора мощностью по 25 л. с. С продольным набором днища транец соединен посредством трех бракет-книц; с бортами — стенками подмоторной ниши. Дубовая подмоторная доска дополнительно крепится к бортам при помощи угольников.

В комплект снабжения, поставляемого вместе с лодкой, входят: забортный трап, якорь, насос, весло-гребок, брезент-кошма, спасательный линь, аптечка и якорный конец.

«Сарепта» — удобная лодка для дальнего туризма; ее можно использовать и как лодку-буксировщик для воднолыжников, базу для аквалангистов, а также в качестве служебно-разъездного, спасательного или патрульного судна. Судно может эксплуатироваться в морской воде. Допускается выход на ней в водохранилища и морские заливы при высоте волны до 0,75 м.

Представление о ходовых качествах мотолодки при различных вариантах установки подвесных моторов дает рис. 17. Экономичным вариантом можно считать эксплуатацию «Сарепты» с одним «Вихрем-30», под которым мотолодка с 4 чел. на борту устойчиво глиссирует со скоростью 30 км/ч. Расход горючего при этом составляет 0,37 л/км.

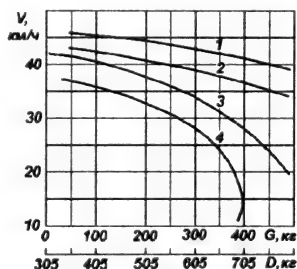


Рис. 17. Зависимость скорости мотолодки «Сарепта» от нагрузки G и водоизмещения D с различными подвесными моторами

- 1 — два мотора «Непгун-23»;
- 2 — два мотора «Вихрь»;
- 3 — один мотор «Вихрь-30»;
- 4 — один мотор «Вихрь-М»

Если на «Сарепту» ставится «Вихрь» мощностью 20 л. с., то оптимальным является гребной винт с шагом 240—264 мм, позволяющий выйти на глиссирование с нагрузкой в 3 человека. При установке двух «Вихрей-М» (по 25 л. с.) со штатными винтами 240×300 мм с 4 людьми на борту мотолодка развивает скорость 46 км/ч при расходе горючего около 0,62 л/км.

Для участия в соревнованиях под двумя 20-сильными «Вихрями» были использованы двухлопастные гребные винты диаметром 230 и шагом 350 мм. С нагрузкой из 2 человек и 70 кг горючего на борту мотолодка развила максимальную скорость 53,3 км/ч.

МОТОЛОДКА «ПРОГРЕСС-2»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,65
Ширина наибольшая, м	1,70
Высота борта на миделе, м	0,65
Масса мотолодки с оборудованием и снабжением, кг	223
Грузоподъемность, кг	500
Пассажировместимость, чел.	5
Угол килеватости днища на транце	7°
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	30 (22)

Технический проект мотолодки разработан в 1966 году Л. П. Зимаковым (рис. 18). Отличается от последней модели — «Прогресса-4» — меньшей килеватостью днища, более низкой скулой у форштевня (рис. 19), меньшей на 25 см длиной кокпита, гнутым стеклом «панорамного» типа, а также некоторыми деталями оборудования.

Корпус — клепаной конструкции из дюралюминия; толщина обшивки днища — 2 мм, бортов и палубы — 1,5 мм.

Масса корпуса — 180 кг. Непотопляемость обеспечена герметичными отсеками, расположенными в носу и корме. В форпике предусмотрено размещение багажа. При гребле на веслах гребец размещается на откинутой в нос крышке багажника, спустив в него ноги. Благодаря этому достигается устойчивость лодки на курсе и удобство гребли.

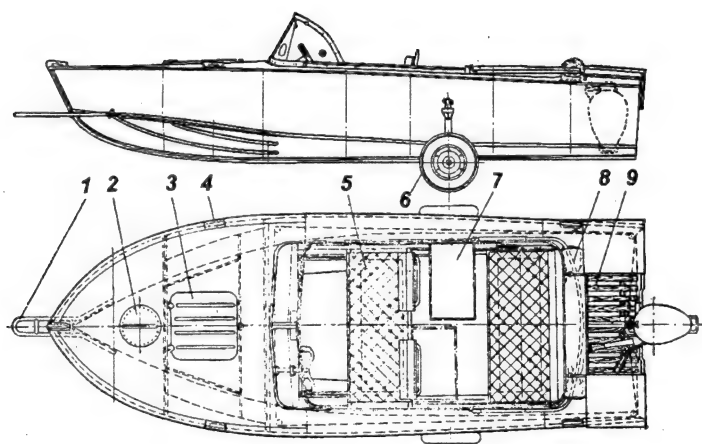


Рис. 18. Мотолодка «Прогресс» (общее расположение)

1 — водило для буксировки за автомобилем; 2 — горловина для осмотра носового отсека непотопляемости; 3 — люк носового багажника; 4 — утка-подключина; 5 — сиденье-рундук; 6 — колеса; 7 — съемный столик; 8 — складной тент; 9 — моторный отсек

У транца предусмотрен моторный отсек, в котором на ходу хранятся топливные баки, а на стоянке может быть уложен мотор. Сверху отсек закрывается дюралевой крышкой, которая может быть заперта на замок.

В кокпите размерами 1,3×2,15 м размещаются сиденья, обшитые сосновыми рейками. Спинки переднего сиденья съемные и используются при оборудовании кокпита для ночлега в качестве подголовников. По всей длине кокпита под палубой расположены две полки для хранения мелких вещей.

К числу недостатков лодки относятся забрызгиваемость при плавании в свежую погоду, отсутствие самоотливной подмоторной ниши, низкое качество ткани тента. Эксплуатация лодки допускается при удалении от берега до 3 км и высоте волны до 0,75 м.

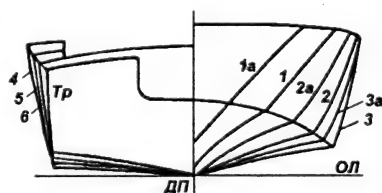


Рис. 19. Теоретический корпус мотолодки «Прогресс»

МОТОЛОДКА «ТЕМП»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,65
Ширина наибольшая, м	1,82
Высота борта на миделе, м	0,76
Килеватость днища на транце	18°
Водоизмещение полное, кг	1026
Масса с оборудованием и снабжением, кг	380
Грузоподъемность, кг	500
Пассажировместимость, чел.	5
Допустимая мощность подвесного мотора, л. с. (кВт)	50 (36,8)
Скорость хода при полной нагрузке с двумя моторами мощностью по 25 л. с., км/ч	38

Пластмассовая моторолдка «Темп» (рис. 20) поступала в широкую продажу в 1972—1976 годах как модификация открытой шестиместной моторолдки «Дракон». Лодка предна-

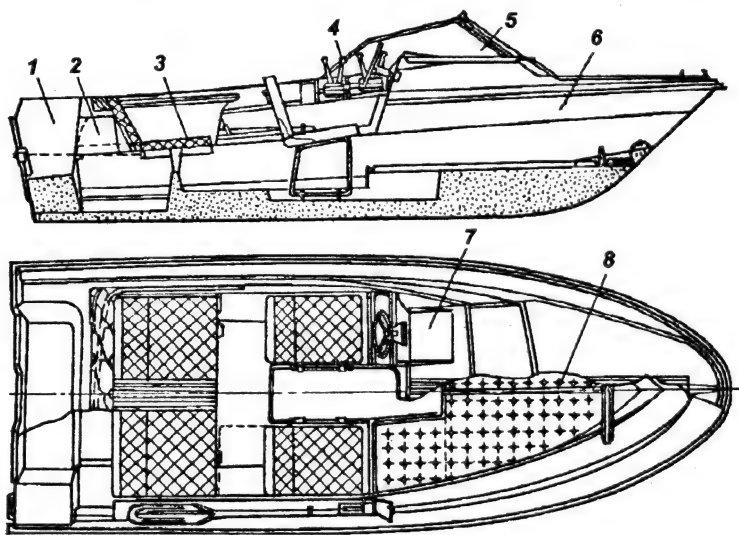


Рис. 20. Моторолдка «Темп» (общее расположение)

1 — подмоторная ниша; 2 — отсек для топлива; 3 — кормовой диван; 4 — пульт управления; 5 — ветровой козырек; 6 — рубка-убежище; 7 — ниша для мелких предметов; 8 — мягкие матрацы

значена для дальнего туризма и прогулок по рекам и в прибрежной зоне водохранилищ и морей при удалении от берега до 3 км и высоте волны до 0,5 м. В носовой части лодки оборудована рубка-убежище, открытая с кормы. Носовая палуба плавно переходит в приподнятую горизонтальную крышу рубки, закрытую от брызг ветровым стеклом; с левого борта ее кормовая кромка переходит в панель пульта управления. Палубная секция обрамляет кокпит с бортов по всей длине лодки, образуя ниши для хранения мелких предметов. За спинкой кормового сиденья в палубе отформована ниша для хранения дуг и полотнища тента, а в носовой части рубки — ящик-ниша для багажа.

Мотолодка оборудована мягкими сиденьями для пяти человек и двумя мягкими матами, укладываемыми на спальные места в рубке-убежище. Два отдельных носовых сиденья могут быть легко превращены в постель в сочетании с трехместным кормовым сиденьем, у которого откидывается спинка.

Корпус мотолодки имеет глиссирующие остроскулые обводы типа «моногедрон» (рис. 21) с продольными реданами. Благодаря значительной килеватости днища в корме и острым обводам в носовой части ударные нагрузки при ходе на волнении невелики. Кокпит хорошо защищен от забрызгивания.

Полностью залитая водой мотолодка остается на плаву в ровном положении и поддерживает 5 человек, находящихся в воде. Блоки пенопласта расположены под палубой, за спинкой кормового дивана и под настилом внутреннего дна.

Благодаря высоким мореходным качествам лодка получила признание туристов-водномоторников, но выпуск ее был прекращен вследствие низкой рентабельности производства.

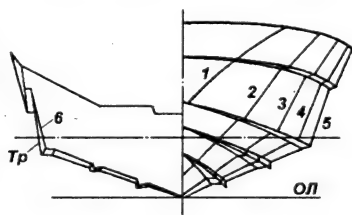


Рис. 21. Теоретический корпус мотолодки «Темп»

МОТОЛОДКА «ДЕЛЬТА»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,63
Ширина наибольшая, м	1,84
Высота борта на миделе, м	0,63
Угол килеватости днища у транца	12°
Водоизмещение полное, кг	750
Масса с оборудованием и снабжением, кг	220
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	5
Допустимая мощность моторов, л. с. (кВт)	60 (44,1)
Скорость хода с полной нагрузкой под двумя моторами «Вихрь-30», км/ч	45
Проектант и изготовитель — Ленинградский экспериментальный завод спортивного судостроения	

Пластмассовая мотолодка «Дельта» (рис. 22) предназначена для первоначального обучения и проведения тренировок воднолыжников, а также для судейства и обеспечения соревнований по гребному, водно-моторному и другим водным видам спорта. Мотолодка может быть использована также для служебных разъездов и в качестве прогулочного и туристского судна.

«Дельта» имеет просторный кокпит, оборудованный кормовым трехместным диваном и двумя передними отдельными креслами. При необходимости диван и кресла раскладываются в удобные спальные места: спинка кормового дивана снимается и устанавливается перед его сиденьем, спинки кресел откидываются назад и фиксируются в горизонтальном положении. В основаниях кресел устроены рундуки; под диваном установлен топливный бак емкостью 100 л, заправочная горловина которого выведена на палубу. Дополнительные места для различного снаряжения имеются под носовой палубой, съемным пайолом кокпита, за спинкой кормового дивана, в бортовых нишах.

Обводы корпуса — плоско-килеватые со скуловым брызгоотбойником и продольными реданами (рис. 23). Для уменьшения забрызгивания бортам в носу придан значи-

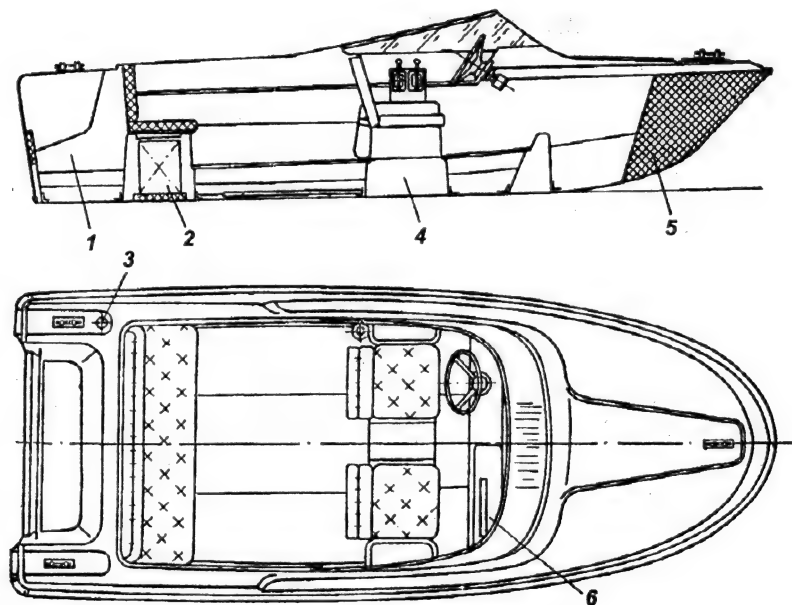


Рис. 22. Мотолодка «Дельта» (общее расположение)

1 — кормовой багажник; 2 — бензобак; 3 — горловина бензобака; 4 — рундук; 5 — блок плавучести; 6 — ниша-ступенька

тельный развал. Бортовые ветви шпангоутов — слегка вогнутые с небольшим уступом посередине высоты борта; благодаря этому повышается жесткость наружной обшивки.

Конструктивно корпус состоит из трех основных деталей: наружной обшивки, палубы и внутренней секции, отформованных из стеклопластика на основе смолы НПС-609-21М и стеклотканей марок Т-11-ГВС-9 и ТР-0,56-ГВС-9. Толщина корпуса на днище 4—5 мм; на бортах 3—4 мм; толщина

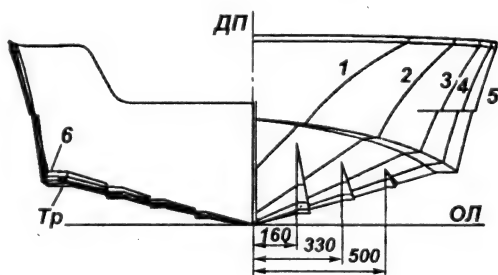


Рис. 23. Теоретический корпус мотолодки «Дельта»

палубной и внутренней секций — до 3 мм. Внутренняя секция заменяет набор корпуса, обеспечивая его прочность и жесткость, служит основанием для монтажа оборудования. Палуба с корпусом соединена посредством склейки по фланцам, которые образуют линию борта. Снаружи соединение закрывается поливинилхлоридным профилем — привальным брусом.

На испытаниях «Дельта» с двумя моторами «Нептун-23» развила максимальную скорость 48,2 км/ч; с экипажем 5 человек — 43,2 км/ч. Под двумя «Вихрями-30» были соответственно получены скорости 50,5 и 45,5 км/ч. Мотолодка сохраняла скорость на всех курсах по отношению к волне высотой 0,5—0,6 м; радиус циркуляции составлял 10—12 м.

МОТОЛОДКА «ЛАДОГА-2»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,05
Ширина наибольшая, м	1,95
Высота борта на миделе, м	0,83
Водоизмещение полное, кг	940
Масса с оборудованием и снабжением, кг	400
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4—5
Допустимая мощность подвесного мотора, л. с. (кВт)	60 (44,1)
Скорость хода с нагрузкой 400 кг, км/ч:	
с двумя моторами по 25 л. с.	42
с двумя моторами по 30 л. с.	46
Скорость хода с нагрузкой 200 кг, км/ч:	
при мощности мотора 30 л. с.	36
с двумя моторами по 30 л. с.	52

«Ладога-2» — стеклопластиковая мотолодка со сложными тримаранными обводами корпуса (рис. 24). Широкая, скругленная под большим радиусом, килевая часть днища представляет эффективную глиссирующую поверхность. Повышенная килеватость днища (до 20° на транце) способствует мягкому ходу на волне. Судно имеет высокую остойчивость на стоян-

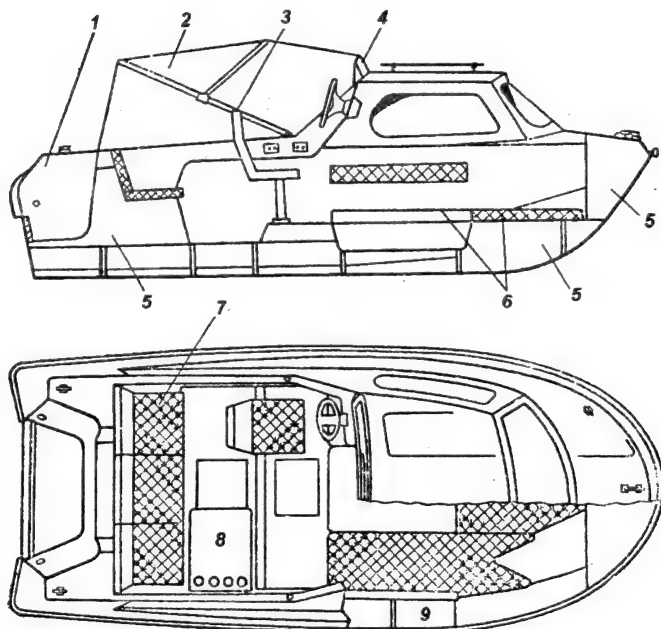


Рис. 24. Мотолодка «Ладoga-2» (общее расположение)

1 — подмоторная ниша; 2 — складной тент; 3 — сиденье рулевого; 4 — ветровой козырек; 5 — багажники; 6 — диван-койка; 7 — кормовой диван; 8 — съемный столик; 9 — полка

ке, которая обеспечивается благодаря спонсонам, имеющимся в носовой половине длины корпуса (рис. 25). Для облегчения выхода на глиссирование и устойчивого движения при большой нагрузке предусмотрен широкий уступ-брызгоотбойник по всей длине скулы. На бортах в кормовой половине корпуса отформован слом, на днище — по одному продольному редану на каждый борт от киля. Корпус выполнен из стеклопластика на основе смолы НПС-609-21М, армированной стеклотканью Т-11-ГВС-9. Толщина днища и транца — 4 мм (семь слоев стеклоткани), бортов — 3 мм (пять слоев).

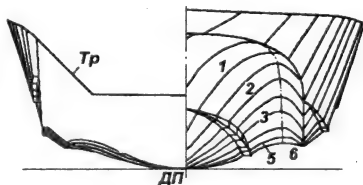


Рис. 25. Теоретический корпус мотолодки «Ладoga-2»

В районе ДП и килей спонсонов обшивка днища усилена двумя дополнительными слоями стеклоткани по всей длине корпуса и шестью слоями в носу, в р-не шпангоутов 1—3; это — существенная гарантия прочности при случайном наезде на препятствие или при подходе к необорудованному берегу.

Набор корпуса состоит из двух днищевых стрингеров и нескольких шпангоутов из сосновых реек, обформованных стеклопластиком. Между собственно корпусом и секцией внутреннего дна вклеены блоки плавучести из пенопласта ПС-4. Благодаря этому даже полностью залитая водой лодка остается на плаву.

Соединение секций корпуса и палубы-рубки выполнено на фланцах по привальному брусу при помощи 55 болтов; снаружи оно закрыто полиэтиленовым профилем, а изнутри для полной герметизации заклеено тремя слоями стеклоткани на эпоксидном связующем.

Открытая с кормы рубка, расположенная в носовой части лодки, рассчитана на кратковременное пребывание 3—4 человек. Пассажиры располагаются на продольных рундуках-диванах, имеющих мягкие подушки и спинки. Для устройства на ночлег можно закрыть центральный проход мягкими подушками — получится сплошное спальное место, на котором могут разместиться 3 человека.

Для хранения походного снаряжения оборудованы бортовые ниши, закрываемые спинками диванов, а также четыре вместительных багажника; два из них расположены в рубке. Багажник под кормовым сиденьем можно использовать для размещения походного снаряжения и запасов топлива, а на стоянке — для хранения подвесных моторов.

В непогоду кокпит закрывается складным тентом. Транец мотолодки с самоотливным рецессом рассчитан на установку двух подвесных моторов суммарной мощностью 60 л. с.

Конструкторы «Ладоги-2» позаботились об улучшенном качестве отделки новой модели. Подволок каюты оклеен имеющим нарядный внешний вид звуко- и теплоизоляционным материалом — пенопеном. Внутренние стенки бортов имеют ворсовое покрытие, которое нанесено способом напыления в электростатическом поле.

«Ладога-2» показала неплохие качества при испытаниях на морской волне: лодка идет мягко, без резких жестких ударов, не забрызгивается. На ней разрешено выходить в плавание при волне высотой до 0,75 м.

Эксплуатация мотолодки возможна и при установке одного подвесного мотора мощностью 30 л. с. с грузовым винтом, имеющим шаг 240 мм. Максимальная скорость с одним водителем при этом составляет 36 км/ч; с нагрузкой 200 кг — около 30 км/ч.

«Ладога-2» комплектуется рулевым устройством и дистанционным управлением моторами, откидным столиком, ветровым стеклом, тентом, съемным забортным трапиком, релингом, утками. В снабжение входят ремонтная аптечка, спасательный линь, черпак, флаг-отмашка и весло-гребок.

МОТОЛОДКА «ПРОГРЕСС-4»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,69
Ширина, м	1,72
Высота борта на миделе, м	0,69
Масса с оборудованием и снабжением (в зависимости от комплектации), кг	220—283
Полезная грузоподъемность, кг	475
Пассажировместимость, чел.	5
Допустимая мощность ПМ (моторов), л. с. (кВт)	53 (39)
Скорость при полной нагрузке, км/ч:	
с мотором «Вихрь-М»	32
с двумя моторами «Вихрь-М»	42

Корпус лодки клепаной конструкции из дюралюминиевых сплавов, с остроскулыми глиссирующими обводами. В носовой запалубленной части оборудован багажный отсек с люком на верхней палубе. В кормовой части находится моторный отсек, в котором свободно размещаются два стандартных 20-литровых бака для горючего, инструмент и запасные части. Сверху отсек закрыт самоотливным рецессом. В транце установлен клапан для слива воды с дистанционным управлением из кокпита.

Лодка оборудована съемными креслами с мягкими подушками, складным тентом, ветровым стеклом со стеклоочистителем, рулевым устройством и дистанционным управлением газом и реверсом для мотора типа «Вихрь», ходовыми огнями. Предусмотрена также поставка в торговую сеть стоек с колесами и водила, с помощью которых лодку можно буксировать за легковой автомашиной. Стойки колес снабжены пластинчатыми пружинными амортизаторами.

Выпускается также вариант мотолодки «Прогресс-4Л» с жесткой рубкой из легкого сплава, которая при желании может быть смонтирована самостоятельно (для лодок моделей прежних выпусков — «Прогресс» и «Прогресс-2» рубка не подходит по размерам кокпита). Размеры рубки в плане — $1,8 \times 1,3$ м; масса — около 30 кг. В ее крыше предусмотрен открывающийся люк для водителя. Каютный вариант мотолодки изображен на рис. 26.

Непотопляемость лодки обеспечивается блоками пенопласта, которые размещены по бортам в корме и под палубой в носу. Полностью залитая водой лодка находится в ровном положении; запаса плавучести достаточно для поддержания около нее 5—6 человек. На транце может быть навешен как один мотор, так и два, однако во втором случае требуется смонтировать дополнительно второй комплект дистанционного управления газом и реверсом и штангу, соединяющую оба мотора для осуществления их синхронного поворота.

Лодка достаточно мореходна — на ней можно выходить в прибрежные зоны морей и водохранилищ при высоте волны до 0,75 м с удалением от берега до 3 км. Правда, при плавании на волнении «Прогресс-4» забрызгивается, перегрузки на днище заставляют снижать скорость. Благодаря большой грузоподъемности и внутренним объемам «Прогресс-4» пригоден для дальних туристских путешествий с экипажем

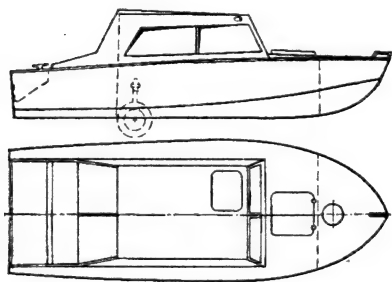


Рис. 26. Мотолодка «Прогресс-4»
(каютный вариант)

из 2—3 человек или для непродолжительных семейных плаваний с экипажем в 3—4 человека.

Основные проблемы, с которыми приходится сталкиваться владельцу лодки — повышение ее экономичности и скорости за счет применения «грузовых» гребных винтов, установки двух моторов или подводных крыльев.

Скорость «Прогресса-4» с полной нагрузкой (5 человек) с мотором «Вихрь-М» составляет 32 км/ч со штатным гребным винтом диаметром 240 мм с шагом 300 мм. Максимальная скорость с этим мотором — 37 км/ч. Соответствующие значения при установке «Вихря-30» — 32 км/ч и 40 км/ч.

В качестве грузового для мотора «Вихрь-М» можно рекомендовать винт с шагом и диаметром по 240 мм, под которым скорость с полной нагрузкой повышается до 32—34 км/ч. Для мотора «Вихрь-30» оптимален грузовой винт диаметром 240 и шагом 282 мм; скорость с полной нагрузкой повышается до 39,5 км/ч.

С двумя 25-сильными моторами максимальная скорость «Прогресса» составляет 52 км/ч.

МОТОЛОДКА «КРЫМ-3»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	4,70
Ширина наибольшая, м	1,80
Высота борта на миделе, м	0,80
Угол килеватости днища на миделе/транце	15°/7°
Масса лодки с оборудованием и снабжением, кг	245
Грузоподъемность, кг	500
Пассажировместимость, чел.	5
Допустимая мощность ПМ, л. с. (кВт)	50 (36,8)
Скорость с полной нагрузкой с двумя моторами «Вихрь-М», км/ч	39
Изготовитель — Пермский судостроительный завод «Кама».	

Проект мотолодки «Крым-3» (рис. 27) разработан ЦКБ «Нептун». Корпус клепано-сварной конструкции (рис. 28) с остроскулыми выпукло-килеватыми обводами с умеренной килеватостью днища изготовлен из алюминивно-магниевого сплава АМг5В. Масса корпуса составляет 130 кг.

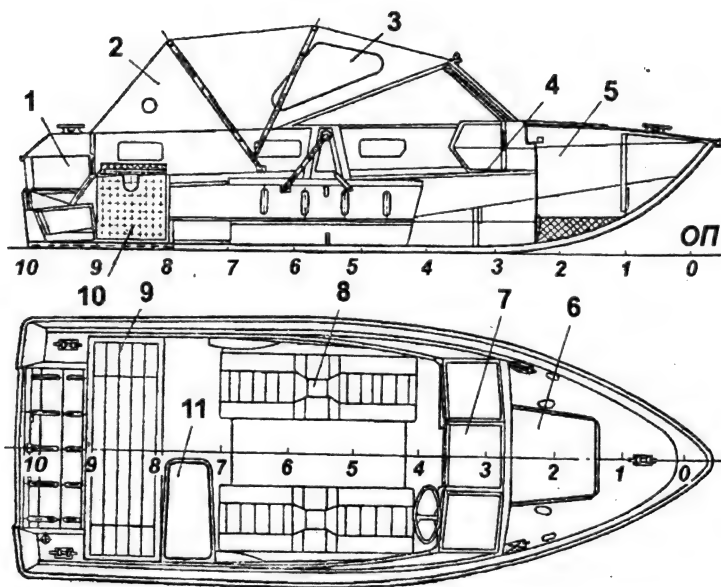


Рис. 27. Мотолодка «Крым-3» (общее расположение)

1 — подмоторная ниша; 2 — тент; 3 — окно; 4 — полочка-ступенька; 5 — багажник; 6 — форлюк; 7 — «форточка» в ветровом стекле; 8 — рундук; 9 — кормовой диван; 10 — топливный отсек; 11 — съемный столик

В кокпите, имеющем размеры $3 \times 1,58$ м, размещены два продольных и один поперечный (в корме) рундуки. Бортовые сиденья-рундуки снабжены спинками, которые крепятся на шарнирах и могут откидываться в сторону кормы — в проем между торцом бортового и кормовым рундуком. При этом образуются две койки длиной 1,75 м. В вертикальном положении спинки разделяют рундук на два сидячих места «спина к спине».

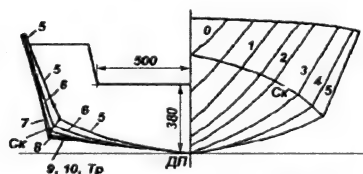


Рис. 28. Теоретический корпус мотолодки «Крым-3»

Поперечный кормовой рундук между транцем с подмоторной нишей и переборкой предназначен для хранения запаса топлива. Здесь можно разместить семь стандартных 20-литровых канистр. Крышка рундука покрывается сверху поролоновым матрацем и может быть заперта на замок так

же, как и крышка люка в форпик. К нижней поверхности крышки крепится по-походному съемный столик, который может устанавливаться на правом борту в проеме между бортовым и кормовым рундуками.

Посадка людей в лодку и высадка из нее предусмотрены через открывающуюся среднюю часть ветрового стекла — «форточку». Место водителя расположено на правом борту для компенсации крена лодки вследствие реактивного момента гребного винта на ходу с одним водителем.

Форпик, использующийся в качестве багажника, отделен от кокпита переборкой; загрузка его осуществляется через люк в палубе.

Лодка выпускается в двух вариантах: со складным тентом из ткани и с разборной рубкой из сплава АМг5М. В тенте имеются кормовые и бортовые окна из прозрачной пленки, в передней его части сделан клапан, пристегивающийся на «молнии». Откинув клапан, можно выходить из лодки через «форточку» в ветровом стекле. Подключины установлены перед ветровым стеклом. Грести можно, сидя на крышке люка форпика спиной вперед и опустив ноги на ступеньку в кокпите.

Лодка оборудована ходовыми огнями, на пульте управления предусмотрено гнездо для установки дистанционного тахометра и спидометра (прибор ТС). Непотопляемость обеспечена блоками из пенопласта, заключенными в полиэтиленовые чехлы и уложенными в форпике и в кормовом рундуке.

Жесткая рубка (масса в сборе — 30 кг) поставляется заводом в разобранном виде и монтируется покупателем на лодке самостоятельно с использованием винтов (рис. 29). Высота в рубке над пайолами — 1,2 м, над сиденьями — 0,95 м. При монтаже кормовая переборка рубки ставится на выгородку кормового рундука. В крыше на половине длины рубки сделан широкий люк, который закрывается откидывающейся в нос крышкой. К задней кромке этой крышки на петлях подвешена кормовая панель, закрывающая дверной проем в переборке рубки. Откинув панель наверх, а затем крышку люка вместе с панелью, можно открыть весь кокпит; под крышей остаются только два передних места. Рубку можно закрыть на висячий замок.

Мотолодка «Крым-3» благодаря удачной планировке кок-

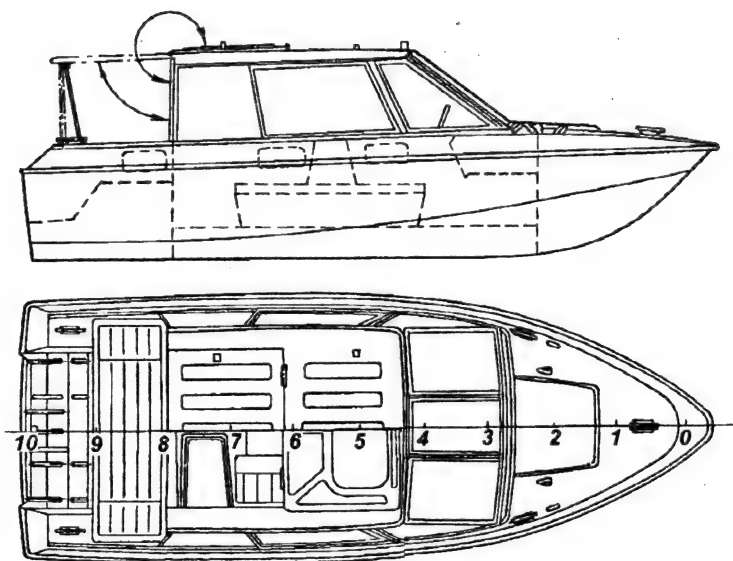


Рис. 29. Мотолодка «Крым-3» (каютный вариант)

пита, его значительной площади ($4,74 \text{ м}^2$), наличию трех закрытых багажников общим объемом $0,84 \text{ м}^3$, достаточно высоким мореходным качествам является хорошим вариантом лодки для дальних спортивных плаваний и туристских путешествий.

МОТОЛОДКА «КАЗАНКА-2М»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	5,0
Длина габаритная, м	5,35
Ширина наибольшая, м	1,6
Высота борта на миделе, м	0,8
Угол килеватости днища на транце	7°
Масса полностью снаряженной лодки, кг	250
Полезная грузоподъемность, кг	600
Пассажировместимость, чел.	6
Допускаемая мощность подвесных моторов, л. с. (кВт)	50 (36,8)
Скорость при максимальной мощности, км/ч:	
с полной нагрузкой	45
с одним водителем	55

Изготовитель — Авиационное ПО им. С. П. Горбунова, г. Казань.

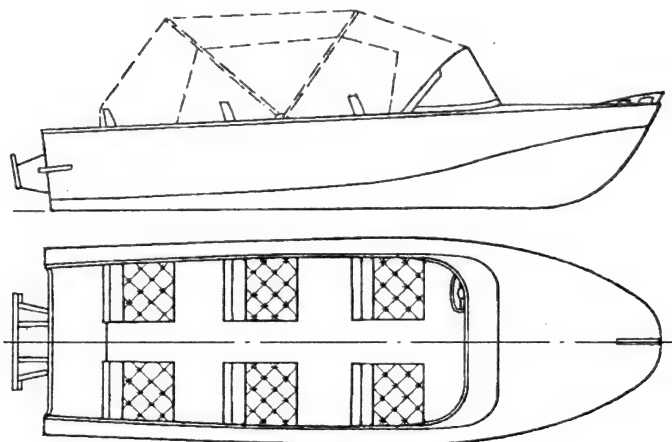


Рис. 30. Мотолодка «Казанка-2М»

«Казанка-2М» (рис. 30) — самая крупная и вместительная из выпускавшихся отечественной промышленностью мотолодок (снята с производства в начале 80-х годов). Корпус лодки клепаной конструкции из дюралюминия имеет остро-скулые глиссирующие обводы с «закрученным» днищем (см. рис. 31). Благодаря увеличенной длине и малой килеватости днища в кормовой части судно обладает неплохими ходовыми качествами даже под одним мотором мощностью 30 л.с. Со штатным винтом на моторе «Вихрь-30» лодка развила на испытаниях скорость 26,7 км/ч с шестью и 38,3 км/ч с двумя пассажирами на борту.

Поперечный набор корпуса состоит из 10 шпангоутов; на днище, бортах и палубе выштампованы для повышения жесткости тонкой обшивки невысокие гофры. Герметичность заклепочных швов обеспечивается с помощью уплотнителей и шпаклевки. Герметичные форпик и ящик, расположенный в кокпите под двумя кормовыми сиденьями, с общим объемом около 380 л, обеспечивают непотопляе-

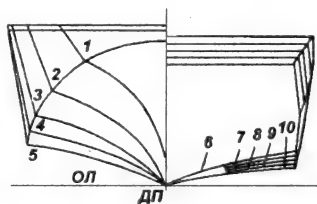


Рис. 31. Теоретический корпус мотолодки «Казанка-2М»

мость лодки. Имеются два закрытых багажника — носовой для хранения походного снаряжения и кормовой — для топливных баков. На стоянке в кормовой багажник может быть заперт подвесной мотор.

Кокпит с размерами 2,48×1,13 м оборудован шестью мягкими сиденьями, которые раскладываются в два спальных места. Два средних сиденья складной конструкции могут быть убраны в багажный отсек. Под передними сиденьями оборудованы небольшие ящики для одежды и снаряжения. В кокпите и багажнике уложены съемные рифленые металлические пайолы. Лодки снабжались тентом, комплектом дистанционного управления мотором, ходовыми огнями, веслами.

Подвесные моторы устанавливаются на выносном кронштейне за транцем мотолодки, что позволило повысить высоту борта в корме. Однако вследствие короткого дейдвуда отечественных моторов это не решает полностью проблему обеспечения мореходности лодки — моторы на кронштейне легко заливаются попутной волной, хотя сама лодка благодаря высокому надводному борту, заостренным обводам в носу и высоко поднятой у форштевня скуле обладает хорошими мореходными качествами и может эксплуатироваться на волнении до 3 баллов.

Если укрепить корпус, на «Казанке-2М» можно установить автомобильный двигатель, что помимо повышения скорости улучшает мореходные качества и повышает надежность механической установки.* Правда при этом пассажировместимость лодки уменьшается до 4 человек.

* В середине восьмидесятых годов мне довелось принимать участие в оборудовании лодки «Казанка-2М» стационарным двигателем с водометом. Мотолодка, оборудованная двигателем ГАЗ-21 с двумя пассажирами и походным снаряжением, развивала скорость свыше 60 км/ч. Однако на такой высокой скорости лодка с водометом стала неустойчива на курсе и плохо слушалась руля; пришлось укрепить на днище два небольших «плавника» и скорость лодки снизилась до 60 км/ч. Расход топлива составлял около 30 литров на 100 км пути. (прим. сост.)

МОТОЛОДКА «МОСКВА-2»

Основные данные:

Длина наибольшая, м	5,11
Ширина наибольшая, м	1,98
Высота борта на миделе, м	0,86
Угол внешней килеватости днища у транца	14°
Водоизмещение полное, кг	1000
Масса с оборудованием и снабжением, кг	390
Грузоподъемность, кг	400
Пассажировместимость, чел.	4
Высота в каюте, м	1,25
Допустимая мощность мотора (моторов), л. с. (кВт)	60 (44,1)
Скорость хода с полной нагрузкой с двумя моторами мощностью по 25 л. с., км/ч	36
Проектант — ЦКБ «Нептун».	

Серийное производство мотолодки «Москва-2» (рис. 32) было начато с 1975 г. Разрабатывая проект этой лодки, кон-

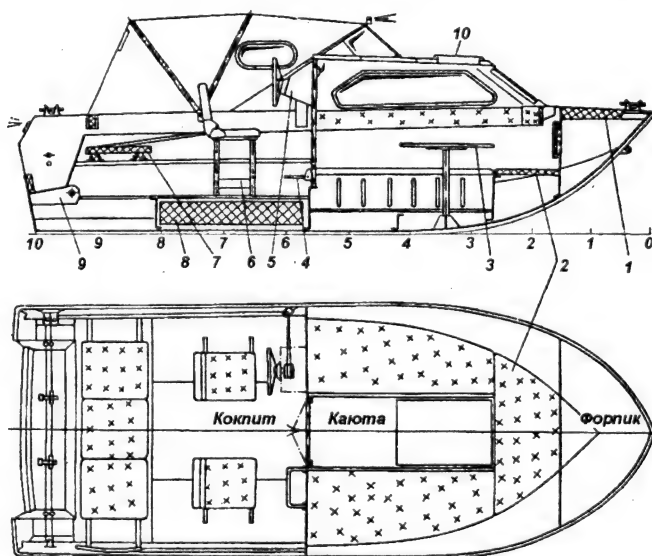


Рис. 32. Мотолодка «Москва-2» (общее расположение)

1,8 — блоки пенопласта; 2 — диван-койка; 3 — складной столик; 4 — подножка; 5 — пульт управления; 6 — сиденье рулевого; 7 — кормовая банка; 9 — подъемный рым; 10 — откидной люк

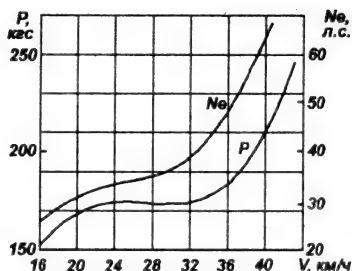


Рис. 33. Зависимость буксировочного сопротивления R и потребляемой мощности двигателя N_e в зависимости от скорости V мотолодки «Москва-2» при полном водоизмещении

му борту. Такое размещение практически не сказывается на скорости и управляемости лодки. При установке «Ветерка» лодка с полной нагрузкой развивает скорость 9 км/ч; с мотором «Нептун-23» — 13—14 км/ч. Однако основным режимом использования лодки является глиссирование со скоростью свыше 30 км/ч, для чего необходима мощность не менее 25 кВт.

Корпус лодки имеет плоско-килеватые обводы днища типа «моногедрон» с углом килеватости на транце 14° (рис. 34).

Обшивка корпуса, переборки, флоры и рубка изготовлены из алюминиево-магниевого сплава АМг5М (индекс М соответствует листам в состоянии отжига). Толщина обшивки днища — 2 мм; бортов, палубы и рубки — 1,5 мм.

Набор изготовлен из профилей алюминиевого сплава марки АМг61. Соединения конструкций корпуса выполнены на сварке и заклепках.

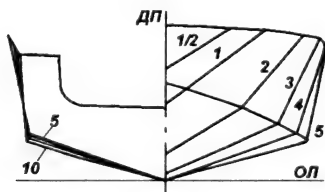


Рис. 34. Теоретический корпус мотолодки «Москва-2»

структоры предусматривали возможность ее эксплуатации в режиме глиссирования с полной нагрузкой при установке двух моторов мощностью по 23—30 л. с. и в водоизмещающем режиме — с одним мотором мощностью 8—12 л. с. Кривые буксировочного сопротивления и потребляемой мощности мотора в зависимости от скорости при полном водоизмещении 960 кг приведены на рис. 33.

При установке одного мотора оптимальное его положение — на расстоянии 250 мм от ДП к левому борту.

При установке одного мотора оптимальное его положение — на расстоянии 250 мм от ДП к левому борту. Такое размещение практически не сказывается на скорости и управляемости лодки. При установке «Ветерка» лодка с полной нагрузкой развивает скорость 9 км/ч; с мотором «Нептун-23» — 13—14 км/ч. Однако основным режимом использования лодки является глиссирование со скоростью свыше 30 км/ч, для чего необходима мощность не менее 25 кВт.

Корпус лодки имеет плоско-килеватые обводы днища типа «моногедрон» с углом килеватости на транце 14° (рис. 34).

Обшивка корпуса, переборки, флоры и рубка изготовлены из алюминиево-магниевого сплава АМг5М (индекс М соответствует листам в состоянии отжига). Толщина обшивки днища — 2 мм; бортов, палубы и рубки — 1,5 мм.

Набор изготовлен из профилей алюминиевого сплава марки АМг61. Соединения конструкций корпуса выполнены на сварке и заклепках.

По длине корпус разбит на три отсека: форпик, каюту и кокпит. Каютa оборудована мягкими диванами и столиком. При устройстве на ночлег столик можно снять и

убрать в рундук, а в проход между диванами уложить подушки кормового дивана из кокпита. На такой постели могут разместиться на ночлег 3—4 человека.

В крыше рубки имеется люк, обеспечивающий нормальную вентиляцию каюты. В переборке форпика также предусмотрен люк, что позволяет использовать этот отсек для хранения различного снабжения и имущества.

В кокпите размещаются два складных кресла, пульт управления лодкой и кормовой диван. В случае непогоды кокпит может быть закрыт тентом. При необходимости здесь могут расположиться на ночлег два человека на надувных матрацах; при этом кресла складываются и убираются в бортовые ниши. Для установки любого из типов выпускаемых в настоящее время ДУ (одного или двух комплектов) предусмотрено место в районе кормовой переборки каюты с левой стороны от водителя.

Непотопляемость «Москвы-2» обеспечена блоками плавучести. При затоплении всех отсеков мотолодка остается на плаву, в ровном положении. Пассажиры, находясь за бортом, могут удерживаться за лодку.

Лодка оборудуется сигнально-отличительными огнями, питающимися от электросистемы подвесного мотора или аккумулятора, и рулевым устройством. В перечень снабжения входят спасательное кольцо с линем, черпак, флаг-отмашка, ремонтная аптечка и два весла-гребка.

Судно достаточно мореходно для использования его в прибрежных зонах морей и крупных водохранилищ. На стоянке лодка обладает валкостью. Кроме того, к недостаткам «Москвы-2» относят отсутствие теплоизоляции рубки, что является причиной выделения в каюте значительного количества конденсата. Экономичность и скорость лодки могут быть повышены благодаря использованию грузовых гребных винтов уменьшенного шага.

МОТОЛОДКА-ПАЛАТКА-ПРИЦЕП «ДОН»

Основные данные:

	В сборе	Отдельно нос. секция
Длина наибольшая, м	5,06	3,02
Ширина, м	1,8	1,75
Высота борта, м:		
в носу/корме	0,66/0,66	0,59/0,5
на миделе	0,54	—
Осадка, м:		
порожнем, но с мотором и топливом	0,13	0,13
с нагрузкой	0,21	0,21
Масса корпуса, кг	147	67
Масса порожнем (без мотора и топлива), кг 241	78	
Допустимая грузоподъемность, кг	500	225
Пассажировместимость, чел.	5	3
Скорость с ПМ 30 л. с. (без тента), км/ч:		
с одним пассажиром	37	42
с полной нагрузкой	30	38

Складная мотолодка «Дон» приспособлена для транспортировки в виде тележки-прицепа за легковым автомобилем и имеет широкий диапазон применения. Это и четырехместный домик, который можно установить на берегу или спустить на воду. С поставленной палаткой — это самоходная плавучая дача, рассчитанная на движение в режиме глиссирования с подвесным мотором мощностью до 30 л. с. Ее носовая часть может использоваться отдельно, в качестве автономной и быстроходной 2,5-метровой мотолодки для прогулок, выездов на рыбалку, буксировки воднолыжника.

Отправляясь в отпуск с такой дачей-амфибией на буксире, автомобилист получает практически неограниченные возможности отдыха на воде и у воды — на лоне природы.

Кормовая секция плавдачи снабжена парой колес и дышлом. Крышей прицепа служит опрокинутая вверх дном — носом назад и закрепленная в этом положении двумя замками патефонного типа носовая секция, которая соединена с кормовой на шарнирах. При необходимости можно, сняв

сиденья и пайолы, использовать и одну кормовую секцию как тележку для хозяйственных нужд. При буксировке за автомобилем полная масса прицепа не должна превышать $\frac{1}{3}$ массы тяговой автомашины (для «Жигулей» это 300 кг; для «ГАЗ-24 и «ГАЗ-31» — 320 кг).

Подвеска колес — независимая рычажная с пружинно-гидравлическими амортизаторами обеспечивает мягкий ход и хорошую устойчивость при буксировке. Размер колеса модели В-19А — $5,00 \times 10,0$. После спуска лодки на воду колеса могут быть сняты вообще или зафиксированы в поднятом — откинута вверх положении. Дышло имеет беззазорное сцепное устройство шарового типа; диаметр шара — 50 мм. Прицеп оборудован приборами световой сигнализации согласно действующим правилам Госавтоинспекции. Важными свойствами автоприцепа являются небольшие габариты и масса, широкая колея (1790 мм), малое удельное давление шин, большой дорожный просвет (275 мм) и задний угол свеса (21°), что позволяет полностью использовать динамические качества легковых автомобилей и буксировать прицеп по дорогам всех категорий со скоростью до 70—80 км/ч.

Корпус судна клепаной конструкции из дюралюминиевого сплава Д16, без продольного набора. Прочность обеспечивается продольными реданами, катамаранными обводами носовой секции и гофрами, выштампованными на бортах.

В кормовой секции вдоль бортов размещены два мягких дивана (постоянные спальные места) с рундуками под ними, моторный отсек с нишей и местами для укладки бензобака и канистры. Имеются мягкое (треугольное в плане) сиденье для водителя и складной стол.

Носовая секция имеет моторный отсек и средний багажник, крышки которых лежат в одной плоскости с носовой палубой. Закрыв «вырез» в палубе (вдоль правого борта) двумя транцевыми плитами, здесь можно устроить еще два спальных места. Лодка оборудована рымами-утками, ручками для швартовки и подъема, носовым рымом. В моторном отсеке кормовой и на левой слани носовой секций

предусмотрены упоры и ремни для крепления топливных баков.

Тентовое устройство состоит из разборного трубчатого каркаса и полотнища из хлопчатобумажной ткани с водоотталкивающей пропиткой. Под тентом образуются две одинаковые «каюты» общей площадью 8,5 м². Высота тента позволяет вставать в полный рост. В стенках сделаны большие окна из пленки, защищенные противомоскитной сеткой и шторами. В кормовой «стенке» и в обоих бортах сделаны откидные пороги для входа.

Конструкция тента позволяет легко преобразовать его в навес без боковин, в тент только над кормовой секцией (с навесом или без него) и т. п. Соединения по стыкам полотнища выполнены на застежках «молния», пуговицах и кнопках. Сняв тент с носовой секции, ее можно превратить в открытую веранду.

Вдоль бортов носовой секции установлены жесткие поручни, а в комплекте снабжения лодки имеется непотопляемый трапик из трубок легкого сплава (нижняя его часть представляет собой капроновую веревочную лестницу); это облегчает подъем в лодку из воды во время купания.

Нормальная загрузка мотолодки — 4 человека; можно перевозить и шестерых, но скорость при этом падает с 30 до 20 км/ч. При эксплуатации лодки с полной нагрузкой под мотором мощностью 15 кВт рекомендуется использовать «грузовой» гребной винт.

Для согласования сложных катамаранных обводов носовой секции и плоско-килеватых обводов кормовой секции в туннель в районе 4—8 шпангоутов устанавливается гидрощиток, сделанный непотопляемым (он же используется в качестве крышки, закрывающей отверстие между секциями в варианте автоприцепа и в качестве столика при эксплуатации дачи на суше). Для защиты двигателя подвесного мотора от заливания на его дейдвудную трубу ставится сварной брызгоотражатель из легкого сплава.

Радиус циркуляции плавдачи с «Москвой-30» на полном ходу не превышает 15—17 м.

Носовая часть лодки имеет катамаранные обводы (рис. 35),

прямоугольную в плане форму и, несмотря на небольшие размеры, вместительна: в ней свободно размещаются 3 человека. Носовая часть может перевозиться на крыше легкового автомобиля. Лодка неплохо идет на веслах и под любым подвесным мотором мощностью до 30 л. с. С 30-сильным мотором мотолодка может буксировать воднолыжника. Радиус циркуляции ее не превышает 12 м. Для устранения чрезмерного дифферента на корму применены транцевые плиты размером по 450×538 мм; они сделаны водоизмещающими и имеют объем по 16 л.

Носовую секцию могут переносить 2 человека; это делает ее удобной при спуске на воду и подъеме, преодолении различных препятствий и т. п. Гермоотсеки между 1 и 2 шпангоутами (170 мм) и 6 и 7 шпангоутами (160 мм) обеспечивают полную непотопляемость лодки: она удерживается на плаву вместе с двумя-тремя пассажирами даже при полном залипании корпуса водой или опрокидывании.

Судно допускается к эксплуатации при высоте волны не более 0,3 м с удалением от берега не более 1 км.

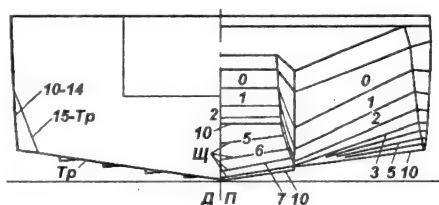


Рис. 35. Теоретический корпус мотолодки «Дон»

ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И СИСТЕМЫ ПОДВЕСНОГО МОТОРА

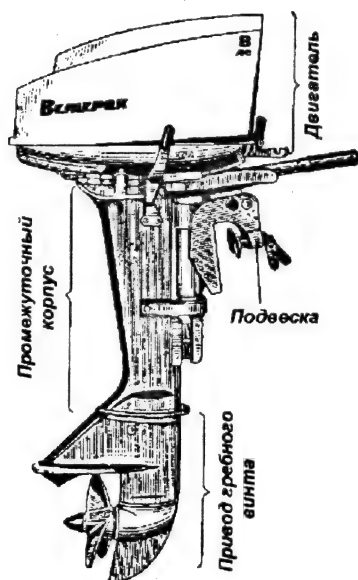


Рис. 36. Подвесной мотор

Подвесной лодочный мотор состоит из следующих основных механизмов и узлов (см. рис. 36): двигателя (называемого также моторной головкой) с обслуживающими его системами; передачи на гребной винт в виде вала, заключенного в дейдвудную трубу, подвески, привода гребного винта и бензобака, как правило, расположенного вне двигателя.

ДВИГАТЕЛЬ. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ

Практически все отечественные подвесные моторы снабжены двигателями, работающими по двухтактной схеме. Проследим, как совершается рабочий цикл в двухтактном двигателе.

При движении поршня вверх от НМТ (нижней мертвой точки) в картере двигателя увеличивается разрежение и через впускное окно, расположенное в средней части картера, всасывается бензовоздушная смесь — происходит впуск (рис. 37, I). Достигнув верхней мертвой точки (ВМТ), поршень направляется вниз. Смесь в картере начинает сжимать-

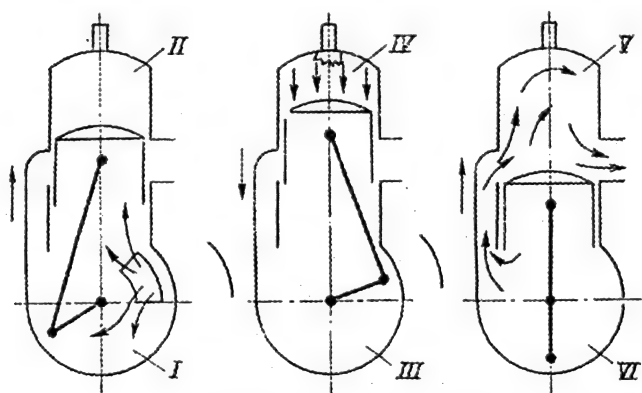


Рис. 37. Схема работы двухтактного двигателя

I — впуск горючей смеси в картер; II — сжатие в цилиндре; III — сжатие в картере; IV — рабочий ход; V — выпуск и продувка в цилиндре; VI — окончание сжатия в картере

ся (рис. 37, III), т. к. к этому моменту впускное окно уже перекрыто (механизм управления впуском описан ниже). Когда верхняя кромка поршня дойдет до выпускного окна, камера сгорания соединится с атмосферой (однако выпуска не произойдет, потому что воспламенения смеси еще не было). Двигаясь дальше, верхняя кромка поршня открывает продувочное окно и смесь, предварительно сжатая в картере, устремляется в камеру сгорания.

После прохождения НМТ поршень снова движется вверх. В картере под поршнем начинается процесс формирования нового заряда для продувки, а в камере сгорания смесь в это время сжимается. Поршень, двигаясь вверх, перекрывает сначала продувочные окна, а затем выпускные окна — продувка заканчивается и начинается сжатие (рис. 37, II). В момент подхода поршня к ВМТ в запальной свече возникает искра, топливо воспламеняется и возросшее давление толкает поршень вниз — происходит рабочий ход (рис. 37, IV). Выпускные окна открываются — начинается выпуск, давление в камере сгорания падает. Отработанные газы улетают через выпускное окно в атмосферу, а после открытия продувочных окон поступающая через них свежая смесь выталкивает остатки отработанных газов — происходит продувка.

СИСТЕМА ПРОДУВКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ

Если процессы сжатия, сгорания и расширения в двух- и четырехтактных двигателях аналогичны, то очистка цилиндра от остаточных газов и наполнение его свежей смесью у них существенно различаются. В четырехтактном двигателе основная масса остаточных газов вытесняется поршнем при его ходе к ВМТ (верхней мертвой точке). В двухтактном двигателе отработанные газы вытесняются свежей смесью, предварительно сжатой в картере, при открытых продувочных и выхлопных окнах, т. е. продувка и выпуск происходят одновременно. При больших конструктивных преимуществах такая система очистки имеет и свои минусы: свежая смесь частью смешивается с остатками продуктов сгорания, а частью вылетает в атмосферу через выпускную систему. Чтобы свести к минимуму эти нежелательные явления при наилучшей очистке цилиндра от остаточных продуктов сгорания, конструкторами двухтактных двигателей разработаны различные системы продувки цилиндра.

Таких систем несколько: контурная, в которой поток продувочной смеси движется по контуру цилиндра, прямоточная с движением смеси от одного конца цилиндра к другому и др.

В настоящее время в двухтактных двигателях подвесных лодочных моторов повсеместно применяется возвратно-петлевая схема продувки. Здесь рабочая смесь направляется из нижней части цилиндра в верхнюю, описывает петлю и выталкивает отработавшие газы. Петлевая схема продувки конструктивно проста — это и определило ее выбор для лодочных и мотоциклетных двигателей, хотя она и характеризуется наличием непродутых зон в цилиндре в большей степени, чем прямоточная и контурная.

Как же протекает процесс продувки? Свежая смесь из кривошипной камеры через продувочные каналы устремляется в цилиндр. Сначала потоки поступающей смеси поднимаются вверх, направляясь по стенке цилиндра к головке. По мере движения поршня вниз струи продувочной смеси

отклоняются от стенки и направляются к противоположной стороне цилиндра. Далее продувочные струи сталкиваются и ударяются в стенку, противоположную выпускному окну, поток обтекает камеру сгорания и спускается вдоль стенки к выпускному окну.

Для хорошей очистки необходимо, чтобы восходящая часть потока заняла одну половину вертикального сечения цилиндра, а нисходящая — другую. Практически осуществить это очень трудно. Неустановившийся продувочный поток имеет различную скорость по своему сечению: максимальное ее значение — у стенки, противоположной выпускному окну, снижается в слоях, лежащих ближе к центру. В центральной части цилиндра могут остаться непродутыми застойные и вихревые зоны (см. рис. 38).

Вид продувочного потока в цилиндре зависит от ширины и высоты окон и от продолжительности их открытия (так называемое «время—сечение» окна), от формы продувочных каналов, определяющих углы входа продувочных струй в цилиндр, от формы днища поршня и камеры сгорания. Чтобы вытеснить отработавшие газы, не перемешиваясь с ними, продувочные струи должны быть компактными и обладать достаточной энергией. Эта энергия тем выше, чем больше разность давлений в кривошипной камере и цилиндре во время открытия продувочных окон (т. е. степень сжатия в картере), и чем меньше потери в продувочных каналах. Если энер-

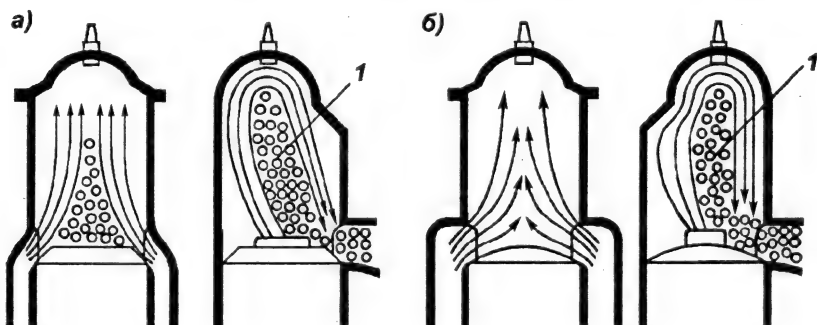


Рис. 38. Направление продувочных каналов в цилиндре:
а — неправильное; б — правильное

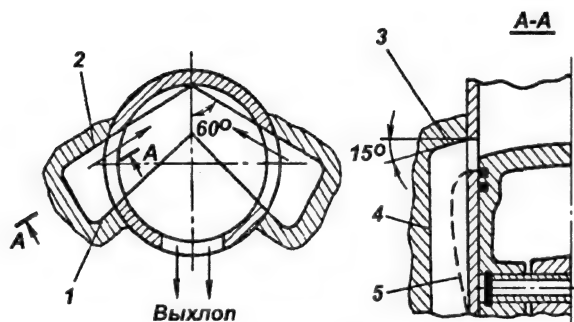


Рис. 39. Схема продувочных каналов двухтактного двигателя с двухканальной петлевой продувкой

1 и 2 — боковые стенки; 3 — наклонный участок наружной стенки; 4 — наружная стенка; 5 — внутренняя стенка

гии не хватает, продувочный поток не вытесняет массу остаточных газов, а растекается по стенкам цилиндра, часть его через выпускные окна улетает в атмосферу, а внутри цилиндра остаются непродутые зоны с остаточными газами.

В двигателях большинства лодочных моторов наиболее распространенным видом петлевой продувки является двухканальная. Продувочный канал (см. рис. 39) образован наружной 4, внутренней 5 и боковыми 1 и 2 стенками. По результатам многочисленных экспериментальных работ выбраны оптимальные углы наклона этих стенок. В большинстве случаев боковая стенка 2 расположена под углом $55\text{--}60^\circ$ к оси симметрии горизонтального сечения, а боковая стенка 1 под несколько меньшим углом или параллельно ей. Наклон стенки 3 составляет $10\text{--}15^\circ$ и близок к направлению касательной к сфере днища поршня у его кромки. В том случае, если углы входа продувочных каналов выполнены неправильно (рис. 38, а), количество остаточных газов увеличивается, а струи свежей смеси, прижимаясь к стенкам цилиндра, попадают в выпускное окно — так называемый прямой выброс свежей смеси. Это приводит к увеличению расхода топлива и уменьшению мощности. Не меньшее значение имеет симметричность продувочных окон и углов входа продувочных каналов относительно выпускного окна. Несимметричность входящих в цилиндр потоков приводит к появлению завихрений и нежелательному перемешиванию свежей смеси с отработавшими газами (рис. 40).

О качестве продувки в двигателе и, в частности, о симметричности выполнения продувочных каналов, можно судить по следам от продувочных струй и нагару в местах, не омываемых продувочной смесью на днище поршня и камеры сгорания.

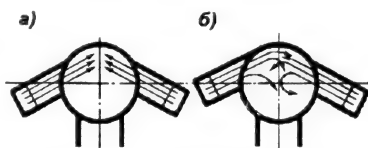


Рис. 40. Расположение продувочных каналов:

а — неправильное; б — правильное

Гидравлические потери в продувочных каналах стремятся свести к минимуму, поэтому поперечное сечение продувочных каналов и окон должно быть как можно большим. Так как увеличение высоты продувочных, а следовательно, и выхлопных окон связано с уменьшением полезного объема цилиндра, сечение продувочного окна увеличивают за счет его ширины. Увеличение же ширины ограничено величиной, равной 0,45 диаметра цилиндра (при дальнейшем ее увеличении возникает опасность выдавливания поршневого кольца в окна). При большей ширине в окне делается перемычка.

При выборе фаз продувки, т. е., в конечном счете, высоты выхлопных и продувочных окон, принимается в расчет величина перемещения поршня от открытия выхлопных окон до начала открытия продувочных — так называемое предварение выпуска (величина «е» на рис. 45).

Более раннее открытие продувочных окон (увеличение их высоты) сдвигает максимальное значение крутящего момента в сторону меньших скоростей вращения коленчатого вала. При слишком малом предварении выпуска давление в цилиндре может оказаться выше, чем давление в картере, и при открытии продувочных каналов выхлопные газы попадут по ним в картер, вызвав его дополнительный нагрев и ухудшив наполнение.

Величина оптимальной фазы продувки в двухтактных двигателях различных лодочных моторов неодинакова и находится в пределах 110—120° («Салют» — 112°, «Ветерок-8» — 110°, «Ветерок-12» — 114°, «Нептун» — 121°, «Москва-25» — 119°).

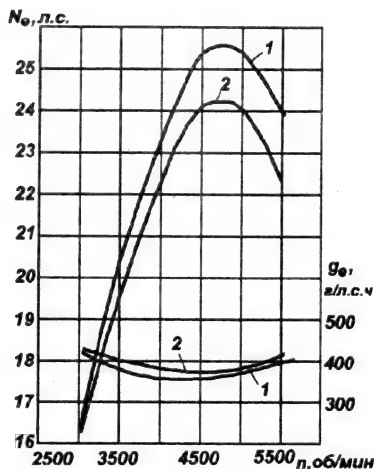


Рис. 41. Влияние изменения фазы продувки на показатели двигателя при неизменной фазе выпуска (165°): 1 — фаза продувки 125° ; 2 — фаза продувки 120°

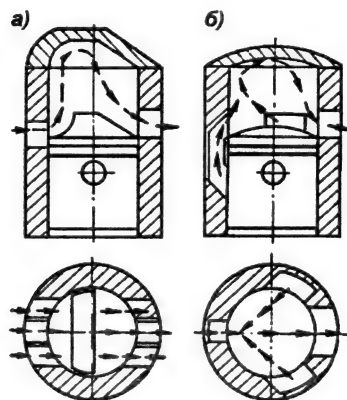


Рис. 42. Дефлекторная (а) и возвратно-петлевая трехканальная (б) продувка моторов «Вихрь»

Для гоночных лодочных моторов, работающих на высоких оборотах, величина фазы продувки возрастает до $125-135^\circ$.

Влияние фазы продувки на мощность и экономичность двигателя хорошо заметно на характеристиках, снятых при исследовании экспериментального 25-сильного мотора, приведенных на рис. 41. При одной и той же фазе выпуска изменение фазы продувки повлекло за собой увеличение мощности и снижение удельного расхода топлива.

Говоря о видах продувки, применяемых в конструкциях лодочных моторов, следует отметить отличие петлевой дефлекторной продувки (см. рис. 42, а), где направление потока смеси задается козырьком на поршне (дефлектором), от продувки, в которой направление струй определяется формой и наклоном продувочных каналов. Первый вид продувки использован на лодочных моторах «Ветерок», «Москва-М», «Москва-25», «Прибой» и на большинстве американских моделей. Второй — на моторах «Нептун», «Салют», «Вихрь-М», «Ветерок-14», на шведских и японских моделях.

К преимуществам дефлекторной продувки можно отнести простоту конструкции и технологичность, так как продувоч-

ные и выхлопные окна выполняются простым сверлением. К недостаткам — менее благоприятную в отношении смесеобразования форму камеры сгорания, которая хуже продувается из-за сложной конфигурации, большой вес и повышенную температуру днища поршня из-за наличия дефлектора.

При направлении смеси продувочными каналами очистка камеры сгорания получается более эффективной. Этому способствует простая плоская или несколько выпуклая форма днища поршня и сферическая форма камеры сгорания, позволяющая производить ее механическую обработку, в результате чего более точно выдерживается необходимая степень сжатия. Технологические трудности выполнения совпадения продувочных каналов и окон в гильзе окупаются получением более высоких показателей мощности и экономичности. На рис. 42, б показана трехканальная петлевая продувка мотора «Вихрь-30».

При двух- и трехканальной петлевой продувке очень важно точно направить продувочные струи при выходе из окон в камеру сгорания. На направление струи влияют в основном длина участка 3 (рис. 39) и величины радиусов канала, особенно у внутренней стенки. Длина прямого участка стенки 3 должна быть не меньшей, чем ширина продувочного окна. Внутренней стенкой продувочного канала 5 в большинстве случаев служит сама гильза. Стремясь увеличить внутренний радиус канала и создать направляющую часть у входа в цилиндр прибегают к так называемой «отдаленной» продувке (пунктирная линия на рис. 39). Так выполнены продувочные каналы «Ветерков» и ряда гоночных моделей мотоциклетных двигателей. В таких каналах, благодаря большим радиусам внутренней и наружной стенок, создается большая длина направляющей части и становится возможной настройка продувочных каналов на высокое число оборотов коленвала (см. рис. 43).

Из двух каналов с одинаковыми поперечными сечениями входа и выхода канал с большим радиусом поворота (канал «б» на рис. 43) будет оказывать значительно меньшее аэроди-

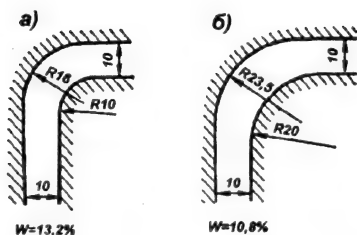


Рис. 43. Влияние изменения радиуса изгиба канала на его сопротивление

а — канал с малыми радиусами; б — канал с большими радиусами; W — аэродинамическое сопротивление

несколькими дополнительными каналами, располагаемыми напротив выпускного окна (рис. 44). Добавочные каналы располагаются обычно под углом $45-60^\circ$ к вертикали. Продувочные струи этих каналов отжимают поток газов в верхней части к центру цилиндра и способствуют очистке централь-

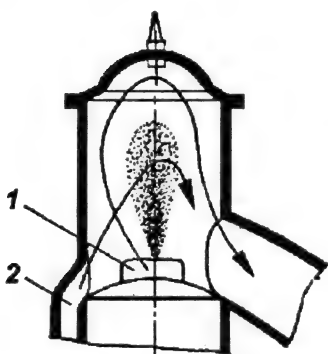


Рис. 44. Размещение дополнительного продувочного канала

1 — основной продувочный канал; 2 — дополнительный продувочный канал

намическое сопротивление потоку продувочной смеси. Как показали испытания, более плавные повороты каналов мало влияют на максимальную мощность, но значительно повышают ее в диапазоне средних и низких скоростей вращения двигателя. При отработке продувочного канала необходимо также бороться с любым отрывом потока от стенок (чаще всего от внутренней стенки канала).

В последнее время получает все большее распространение петлевая продувка с одним или несколькими дополнительными каналами, располагаемыми напротив выпускного окна (рис. 44). Добавочные каналы располагаются обычно под углом $45-60^\circ$ к вертикали. Продувочные струи этих каналов отжимают поток газов в верхней части к центру цилиндра и способствуют очистке центральных непродутых зон. По результатам исследований, проведенных на мотоциклетных двигателях, применение третьего продувочного канала позволяет увеличить мощность двигателя на $7-12\%$. Увеличение мощности с 20 до 23 л. с. на отечественном подвесном моторе «Нептун-23» было также достигнуто в основном за счет замены двухканальной продувки на трехканальную. Прохождение смеси в добавочный канал через поршень улучшает к тому же смазку верхней головки шатуна и охлаждение поршня.

Размещение дополнительных продувочных каналов на зеркале

цилиндра связано с определенными конструктивными трудностями, особенно при поршневом управлении впуском. При золотниковом управлении подвод топливной смеси производится сбоку картера и это намного упрощает размещение добавочных продувочных каналов.

На процесс продувки определенное влияние оказывает и форма камеры сгорания. Полусферическая камера сгорания, применяющаяся на большинстве двухтактных двигателей, не является лучшим решением. Она обеспечивает ровное протекание свежей смеси и тем самым не препятствует ее «вылетанию» в выпускное окно. Усложненная же форма камеры сгорания, обусловленная применением дефлекторной продувки, способствует образованию застойных, непродуваемых зон. Наилучшие результаты были получены при смещении полусферы в головке цилиндров. Такая конструкция была использована при разработке мотора «Ветерок-14» (рис. 45).

Возможна ли некоторая доводка системы продувки двигателя своими силами? Безусловно.

Дело в том, что при изготовлении картеров, блоков цилиндров, вставок продувочных каналов применяются несколько комплектов кокилей или пресс-форм и возможны

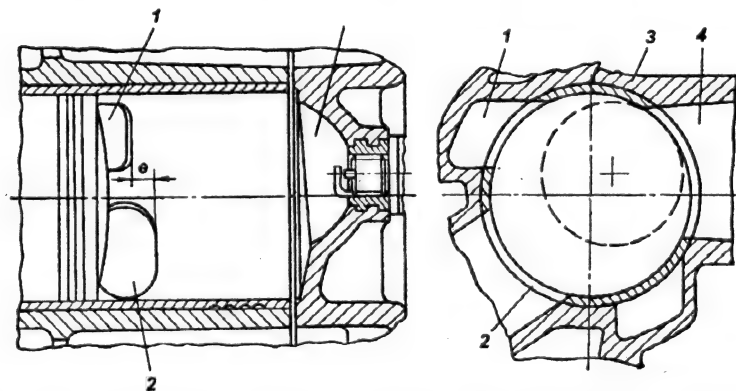


Рис. 45. Продувочные каналы и камера сгорания опытного лодочного мотора «Ветерок-14»

1 — продувочный канал; 2 — выпускной канал; 3 — камера сгорания с двумя сферами; 4 — впускной канал

некоторые несовпадения по контурам деталей, отлитых на разной литейной оснастке. К этому же могут привести и технологические отклонения при механической обработке деталей.

Довести детали, образующие продувочный канал, до полного совпадения контуров можно собственными силами. Следует стремиться к тому, чтобы в продувочном канале не было уступов и неровностей более 0,5 мм, чтобы контур продувочного окна в гильзе совпадал с контуром окна в отливке блока цилиндров. Можно улучшить вход смеси в продувочный канал, сняв фаску с гильзы цилиндра в этом районе. Очень тщательно следует подогнать вставку в продувочном канале моторов «Ветерок», «Москва», «Прибой» для обеспечения правильного направления продувочной струи при выходе из канала.

Не следует, однако, увлекаться излишней полировкой продувочных каналов. Спортсменам-водномоторникам известны, например, случаи уменьшения мощности гоночных двигателей «Кениг» после полировки продувочных каналов, имевших довольно-таки грубую поверхность после литья (возможно, при этом была нарушена форма канала). Более подробно с рекомендациями по доводке продувочных каналов можно ознакомиться в статье А. С. Шикина «Повышение мощности двигателей «Ветерков» в журнале «Катера и яхты», № 6 за 1972 г.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВПУСКОМ В ДВУХТАКТНОМ ДВИГАТЕЛЕ

На большинстве подвесных лодочных моторов в качестве продувочного насоса используется кривошипная камера двигателя. Основные технические показатели такого двигателя — литровая мощность и экономичность — находятся в прямой зависимости от степени наполнения камеры сгорания горючей смесью.

Рассмотрим зависимость наполнения рабочей камеры от качества работы системы впуска, основное назначение которой — обеспечивать наиболее полное заполнение кривошипной камеры (картера), т. е. объема ниже поршня, свежей горючей смесью.

Не касаясь процессов, происходящих в рабочей камере, т. е. выше поршня (сжатие горючей смеси, воспламенение ее и расширение), посмотрим, что происходит в картере, в чем заключается принцип действия системы впуска и каковы ее наивыгоднейшие, оптимальные характеристики.

При движении поршня в цилиндре двигателя вверх от НМТ (нижней мертвой точки) после закрытия продувочных окон в пространстве под поршнем возникает все увеличивающееся разрежение. Если в этот момент открыть канал, соединяющий кривошипную камеру с карбюратором, в нее будет засасываться горючая смесь. Когда, миновав верхнюю мертвую точку (ВМТ), поршень начнет двигаться вниз, поступившая смесь будет сжиматься (чтобы при этом не произошло ее обратного выброса, впускной канал после прохождения поршнем ВМТ должен быть перекрыт).

Иными словами, кривошипная камера и поршень служат насосом, всасывающим смесь из карбюратора и подающим ее под давлением в камеру сгорания.

На рис. 46 показана иллюстрирующая сказанное теоретическая круговая диаграмма газораспределения. На ней схематически показано протекание во времени процессов всасывания (собственно впуск), выхлопа (выпуск) и продувки за один полный оборот коленвала. Понятно, что продолжительность и моменты начала и конца этих процессов обусловлены расположением и размером (по высоте цилиндра) продувочных и выхлопных окон и выбором момента открытия впускных окон. В этой связи необходимо подчеркнуть, что картина газораспределения, показанная на рис. 46, условна, так как не учитывает инерции движущейся с большой скоростью (до 100 м/сек) горючей смеси. Если построить двигатель по такой теоретической диаграмме, работать он, конечно, будет, но его литровая мощность, т. е. мощность в л. с. на 1000 см³ рабочего объема, будет значительно ниже обычно достигаемого уровня.

Для обеспечения эффективности работы кривошипной камеры как насоса на практике, с учетом инерции потока, впускные окна открывают несколько раньше (обычно на величину, не превышающую 20° угла поворота коленвала, на-

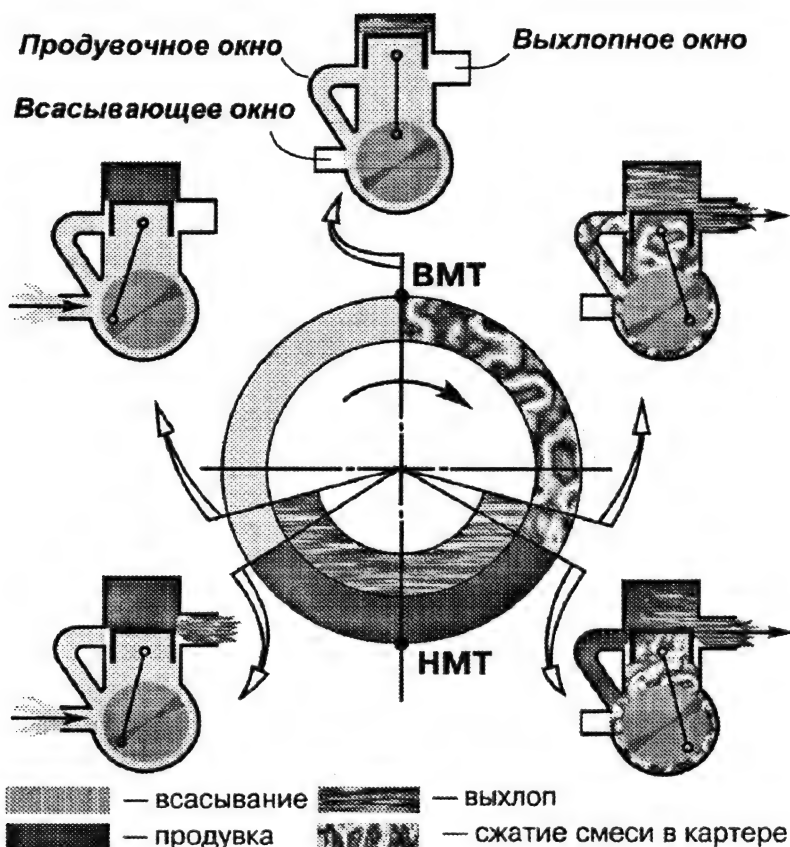


Рис. 46. Диаграмма газораспределения без учета кинетической энергии потока движущейся смеси

зывается углом предварения впуска), чем поршень перекроет продувочные окна, и закрывают не в тот момент, когда поршень дошел до ВМТ, а позже — на величину до $60-70^\circ$ угла поворота коленвала за ВМТ, называемую углом запаздывания закрытия. Первая из этих мер обеспечивает подсосывание свежей смеси из карбюратора за счет кинетической энергии потока смеси, поступающей в цилиндр при еще продолжающейся продувке. Благодаря второй происходит дополнительная «дозарядка» кривошипной камеры за счет кинетической энергии установившегося потока смеси в канале от

карбюратора к кри-
вошипной камере.
Диаграмма такого
вида (рис. 47) опти-
мальна с точки зре-
ния получения наи-
высшей литровой
мощности и эконо-
мичности.

Продолжитель-
ность продувки
обычно равна 110—
130° поворота ко-
ленвала. Если при-
нять, что в среднем
продолжительность
продувки равна
120°, а всасываю-

щее окно открывается на 15° раньше окончания продувки,
угол предварения впуска ϕ_1 равен примерно 135°.

Угол запаздывания закрытия ϕ_2 обычно на нефорсиро-
ванных моторах принимается равным 40—50° (при большей
его величине наблюдается обратный выброс смеси в карбю-
ратор) и доходит до 65—70° на гоночных высокооборотных
двигателях. Если принять его равным 45°, общий угол ϕ (т. е.
оптимальная продолжительность всасывания) получается рав-
ным 180°.

Итак, мы установили оптимальные характеристики газо-
распределения. Посмотрим теперь, как они реализуются
практически, как работает управляющий механизм системы
впуска.

В двигателях подвесных моторов применяются механиз-
мы управления всасыванием трех типов: поршневые, клапан-
ные и золотниковые.

Поршневое управление впуском. Само название механиз-
ма показывает, что управление впуском, точно так же, как и
продувкой и выхлопом, выполняется непосредственно самим

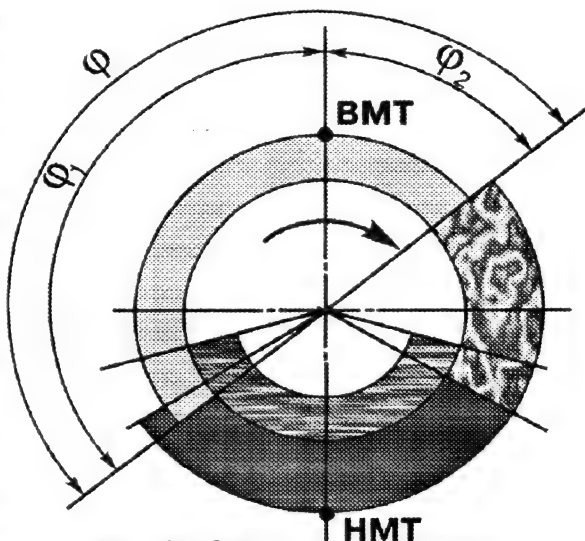


Рис. 47. Оптимальная диаграмма
газораспределения

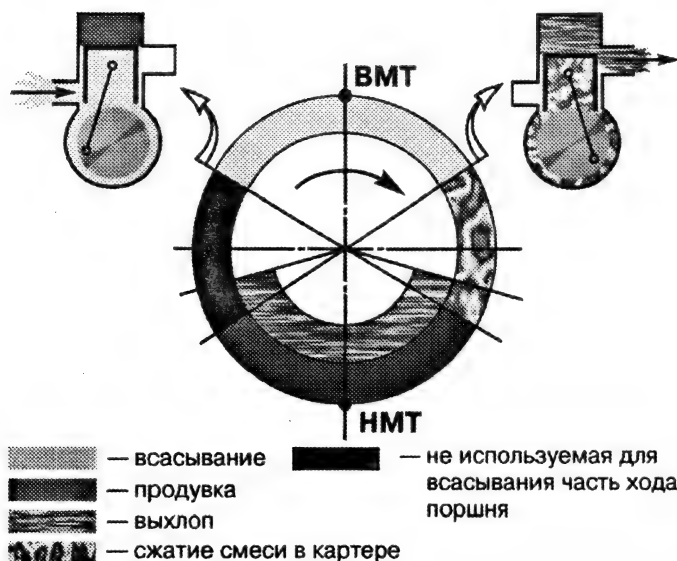


Рис. 48. Диаграмма двигателя с поршневым управлением впуском

поршнем. Поршень при движении нижней кромкой периодически перекрывает впускное окно, прорезанное в зеркале цилиндра. При поршневом управлении диаграмма (см. рис. 48) всегда симметрична относительно ВМТ в силу того, что поршень открывает и закрывает впускное окно на одинаковых расстояниях до и после ВМТ. Угол запаздывания закрытия, как мы уже отмечали, невыгодно делать больше $60-70^\circ$, поэтому и угол предварения открытия также будет равным $60-70^\circ$. Продолжительность всасывания получается 130° , т. е. меньше оптимальной на 50° .

Из круговой диаграммы виден и основной недостаток поршневого управления впуском: значительная часть хода поршня — от момента закрытия продувочных окон и до открытия впускных — при впуске не используется. По этой причине такая система распространения не получила, хотя и применялась на наших одноцилиндровых подвесных моторах «ЛМ-1», «ЛМР-6», «ЗИФ-5», «Стреле» и некоторых других. В то же время шведская фирма «Монарх-Кресцент» уже много лет применяет поршневой впуск на моторах различно-

го объема; высокие литровая мощность (до 90 л. с.) и экономичность моторов «Кресцент», несмотря на ограниченные возможности симметричной диаграммы, — результат длительной отработки конструкции и специальной настройки системы газораспределения.

Благодаря исключительной простоте и надежности поршневое управление впуском широко используется на транспортных двигателях — в первую очередь для мотоциклов и мотороллеров.

Клапанный механизм управления впуском. Известны две конструкции клапанного механизма — с автоматическим и принудительным открытием и закрытием. Будем рассматривать только первый вариант, так как второй применяется крайне редко — буквально в единичных конструкциях.

Для автоматизации системы достаточно установить на пути потока смеси от карбюратора к кривошипной камере клапан, который под напором потока открывается при ходе поршня к ВМТ и закрывается при обратном движении.

Обратимся к круговой диаграмме (рис. 49).

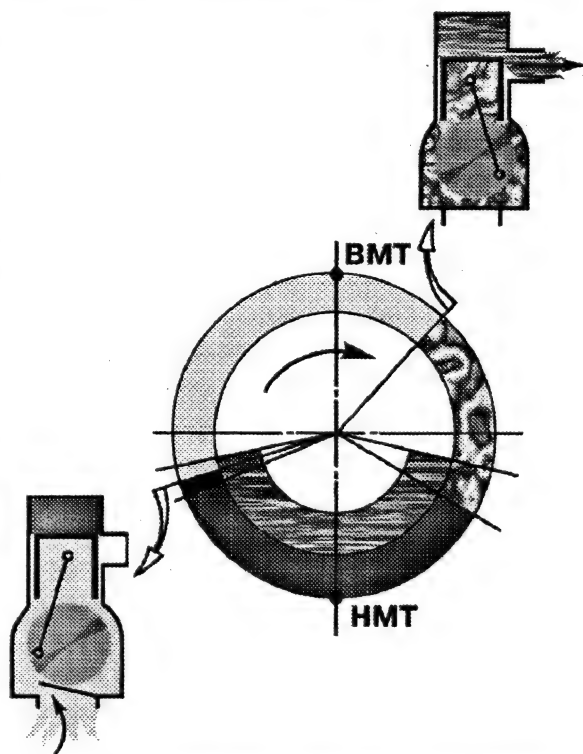


Рис. 49. Диаграмма двигателя с клапанным управлением впуском

Поршень, двигаясь вверх от НМТ, закрывает верхней кромкой продувочное окно; начинает расти разрежение; под действием разницы давлений клапан впуска открывается и горючая смесь поступает в кривошипную камеру. После прохода поршнем ВМТ объем кривошипной камеры начинает уменьшаться и происходит сжатие горючей смеси, но автоматический клапан еще некоторое время остается открытым под напором установившегося движения потока смеси и впуск продолжается. Таким образом при использовании автоматического клапана, в отличие от поршневой схемы, получается несимметричная диаграмма впуска.

Чаще всего в подвесных моторах применяют пластинчатые лепестковые клапаны с ограничителями отгиба, расположенными на перегородке из алюминиевого сплава или пластмассы, крепящейся к передней части картера. Перегородка эта делается плоской (моторы «Ветерок», «Москва-12,5», «Прибой») или конической («Москва-25»). Сами пластинки клапана изготавливаются из стали или бериллиевой бронзы одинарными («Ветерок», см. рис. 50), двухлепестковыми («Прибой»), трехлепестковыми («Москва-12,5») или даже

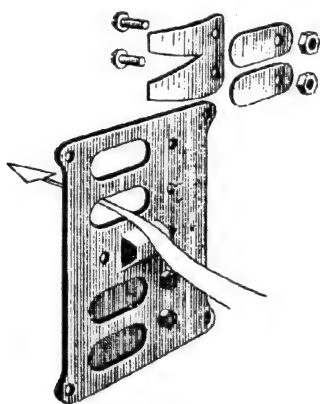
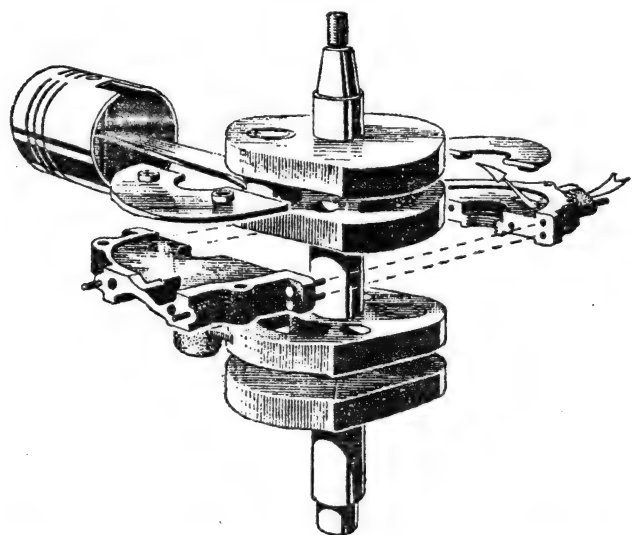


Рис. 50. Конструкция системы впуска мотора «Ветерок»

многолепестковыми (американские моторы фирмы «Эвинруд»). Получение больших литровых мощностей в двигателях с впускными пластинчатыми клапанами, особенно при малых рабочих объемах, затруднительно, поскольку сами клапаны создают большое аэродинамическое сопротивление, а увеличение размеров впускных окон ведет к увеличению объема кривошипной камеры. Применение же обладающих меньшим сопротивлением менее жестких клапанов ограничивается необходимостью обеспечить прочность и надежность клапана и перегородки.

Золотниковый механизм управления впуском. При таком механизме управление впуском смеси производится золотником, жестко связанным с коленвалом и вращающимся вместе с ним. Регулировкой положения на оси и угла сектора золотника можно обеспечить открытие и закрытие впускного окна в любой момент, независимо от положения поршня и степени разрежения в картере. Наиболее часто применяется дисковый золотник из пластмассы или стали, размещаемый непосредственно в картере (и скрепляемый со щечкой коленвала, как показано на рис. 51) либо в специальном приливе картера. В боковой стенке картера прорезано впускное окно. Золотник, вращаясь вместе с коленвалом, то открывает это окно, то снова закрывает его: пока вырез в диске золотника проходит перед окном, происходит впуск; как только сплошная часть золотника закрывает окно, начинается сжатие. Золотник смазывается маслом, растворенным в горючей смеси; благодаря этому трение о стенки картера незначительно. Управление впуском с дисковыми золотниками, расположенными в картере, применяется на моторах «Вихрь» (золотники из текстолита) и



«Нептун» (из капрона). На моторе «Салют» дисковый золотник также выполнен из текстолита, но размещен в специальном приливе картера. Золотниковое управление всасыванием, по сравнению с поршневым и клапанным, обеспечивает

Рис. 51. Управление впуском смеси в моторе «Нептун»

наилучшее наполнение кривошипной камеры; это делает перспективным применение золотниковых механизмов в двухтактных двигателях лодочных моторов с высокой литровой мощностью и особенно — в двигателях гоночных моделей.

Более подробное описание работы впускной системы двухтактного двигателя желающие могут найти в книгах: Орлин А. С., Круглов М. Г. «Двухтактные двигатели», Машгиз, 1960 г. и Иваницкий С. Ю., Карманов Б. С., Рогожин В. В., Волков А. Г. «Мотоцикл. Теория, конструкция, расчет», Машиностроение, 1971 г.

КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПОДВЕСНОГО МОТОРА

Конструктивно двигатель подвесного мотора (рис. 53) состоит из неподвижных деталей — цилиндров, головок, картера и подвижных — коленвала, поршней, шатунов, маховика (рис. 52).

Цилиндры двигателей выполняются из алюминиевого сплава в виде блока («Ветерок», «Нептун», «Вихрь», «Москва») либо каждый отдельно («Салют», «Привет-22») с залитыми или запрессованными гильзами из серого чугуна. Цилиндры со стороны ВМТ закрываются головкой, отливаемой из алюминиевого сплава в одном блоке или отдельно на каждый цилиндр.

Картеры двигателей отливаются из алюминиевого сплава и конструктивно выполняются с одним или несколькими разъемами в плоскости, перпендикулярной к оси коленвала («Салют», «Вихрь», «Нептун», «Привет-22»), по оси коленвала («Москва») или туннельного типа без разъемов («Ветерок»). В средней части картера («Вихрь», «Нептун», «Привет-22») расположен впускной канал, расходящийся на верхнюю и нижнюю кривошипные камеры, впуск смеси в которые производится через золотниковые шайбы, вращающиеся вместе с коленвалом (см. рис. 51). На двигателях с клапанным впуском («Ветерок», «Москва», «Прибой») к картеру крепится клапанная перегородка с пластинчатыми клапанами, открывающимися при образовании достаточного разрежения в кривошипной камере.

Коленвалы двигателей подвесных лодочных моторов изготавливаются цельными при разъемных нижних головках шатунов («Ветерок», «Прибой», «Москва») или составными при неразъемных головках («Вихрь», «Нептун», «Привет-22», «Салют»). Разборные коленвалы двухцилиндровых двигателей состоят из двух кривошипов, соединяемых между собой с помощью оси («Нептун»), торцевых шлиц («Вихрь») или цанговым соединением («Привет-22»). На верхнем клапане коленвала предусматривается конус со шпонкой для посадки

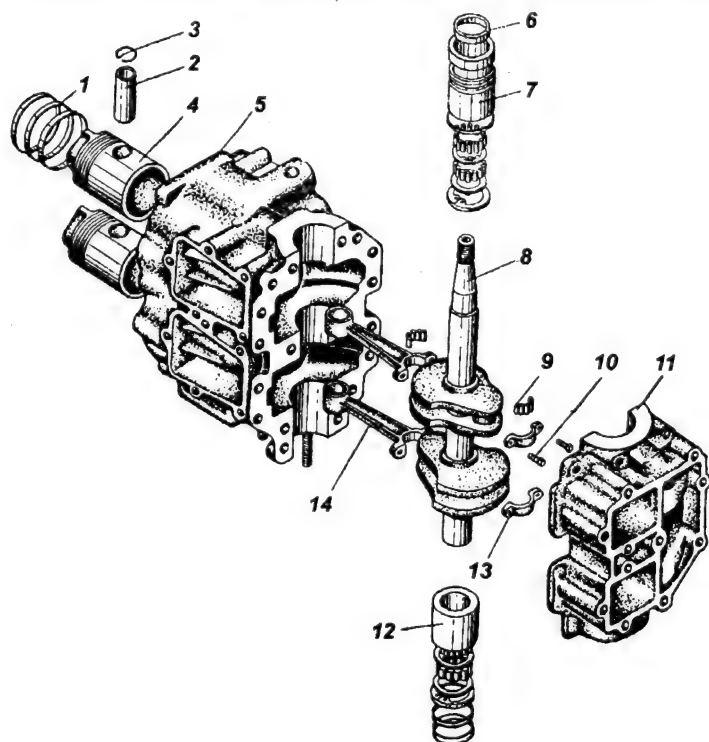


Рис. 52. Детали двигателя подвесного мотора

1 — кольца поршневые; 2 — поршневой палец; 3 — кольцо стопорное; 4 — поршень; 5 — блок цилиндров; 6 — сальник; 7 — роликоподшипник верхний; 8 — коленчатый вал; 9 — игольчатый подшипник; 10 — винт головки шатуна; 11 — картер; 12 — роликоподшипник нижний; 13 — крышка нижней головки шатуна; 14 — шатун

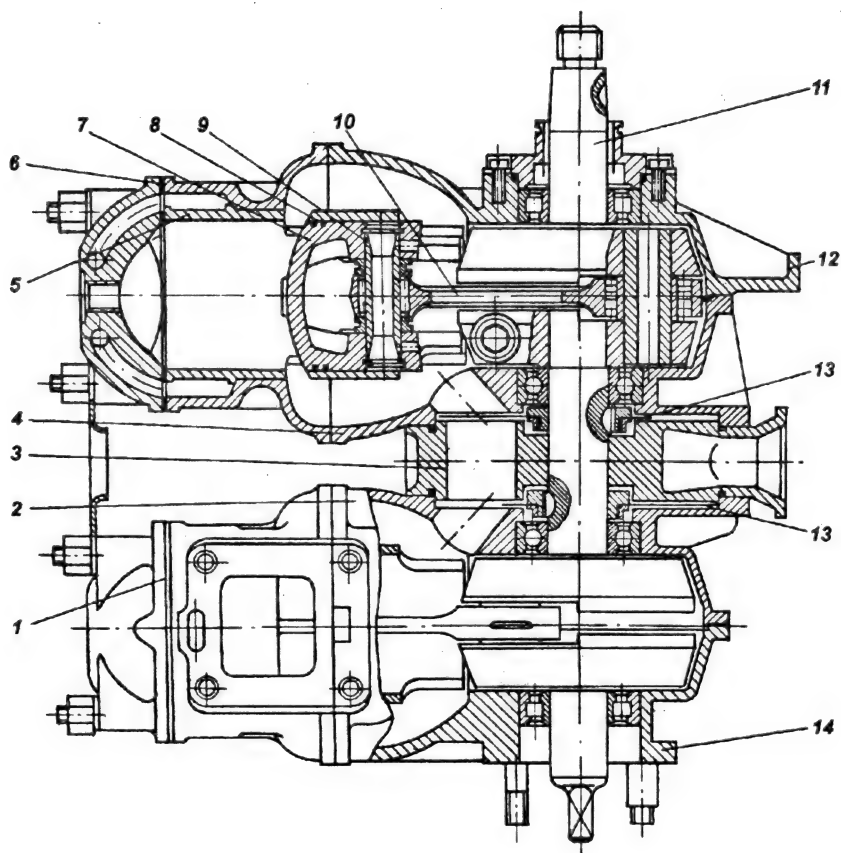


Рис. 53. Двигатель подвесного лодочного мотора

1 — головка; 2 — верхняя крышка нижнего картера; 3 — прокладка; 4 — нижняя крышка верхнего картера; 5 — гильза; 6 — цилиндр; 7 — поршень; 8 — поршневое кольцо; 9 — поршневой палец; 10 — шатун; 11 — коленчатый вал; 12 — верхняя крышка верхнего картера; 13 — распределительный диск (золотник); 14 — нижняя крышка верхнего картера

маховика. Нижний конец для соединения с вертикальным валом имеет отверстие со шлицами («Ветерок», «Москва», «Прибой», «Нептун») или квадратный хвостовик («Вихрь», «Привет-22», «Салют»). Коленвалы штампуются из легированной хромоникелевой стали.

Маховики двигателей подвесных лодочных моторов помимо основного назначения — уменьшения неравномерности вращения коленвала — используются для размещения магнитной системы магнето. В обод маховика заливаются («Ветерок», «Москва») или крепятся с помощью винтов («Вихрь», «Нептун», «Привет-22») постоянные магниты с полюсными наконечниками.

Шатуны штампуются из легированной стали. Их стержни выполняются двутаврового сечения, хорошо противостоящего изгибу. Разъемная кривошипная головка шатуна имеет крышку с фиксирующим изломом, соединяющуюся с телом шатуна двумя шатунными болтами. Неразъемная конструкция головки обеспечивает более высокие жесткость и надежность кривошипно-шатунного механизма, но вызывает необходимость замены всего узла (коленвала с шатуном) при износе или повреждении одной из деталей. Шатунные подшипники в двигателях подвесных лодочных моторов выполняются роликовыми или игольчатыми со свободными иглами («Ветерок», «Салют») или с сепаратором («Нептун», «Привет-22», «Вихрь», «Москва-25»). В поршневую (верхнюю) головку шатуна запрессовывается бронзовая втулка, служащая подшипником скольжения для поршневого пальца (кроме мотора «Привет-22» с игольчатым подшипником верхней головки шатуна).

Поршни отливаются из алюминиевых сплавов. Днище поршня в зависимости от типа продувки может быть выпукло-сферической формы или со специальным козырьком (дефлектором). Уплотнение зазора между цилиндром и поршнем производится двумя — тремя поршневыми кольцами, изготавливаемыми из высокопрочного мелкозернистого чугуна. Для исключения проворачивания колец и поломок из-за попадания их замков в просветы окон кольца фиксируются общим или индивидуальными для каждого кольца стопорами.

Поршневые пальцы, как правило, плавающей конструкции — вращаются не только в верхней головке шатуна, но и в бобышках поршня. От перемещений в осевом направлении палец фиксируется двумя пружинными стопорны-

ми кольцами, устанавливаемыми по его концам в канавки бобышек поршня. Изготавливаются поршневые пальцы из цементируемой низкоуглеродистой стали.

В систему питания и смесеобразования двигателей подвесных лодочных моторов входят топливный бак, гибкий соединительный топливный шланг с ручной подкачивающей

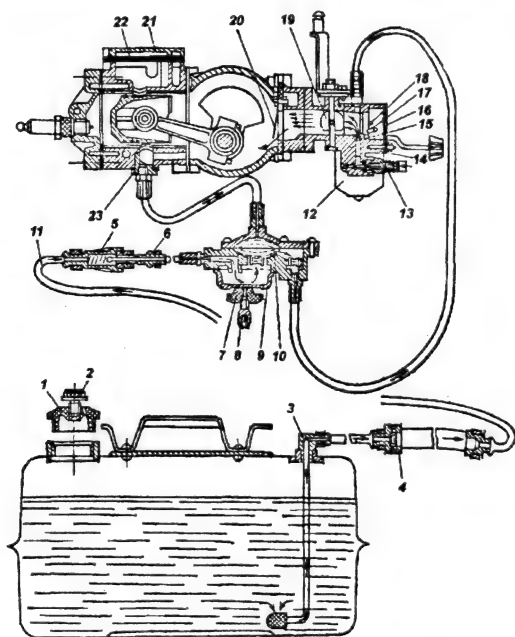


Рис. 54. Система питания

1 — пробка бака; 2 — винт; 3 — заборник; 4 — подкачивающая груша; 5 — муфта; 6 — штуцер; 7 — гайка с накаткой; 8 — серьга упора; 9 — отстойник; 10 — диафрагма; 11 — шланг; 12 — поплавковая камера; 13 — дозирующая игла; 14 — корпус карбюратора; 15 — распылитель; 16 — воздушная заслонка; 17 — трубка компенсационного жиклера; 18 — воздушный канал малого газа; 19 — дроссельная заслонка; 20 — пластинчатый канал; 21 — крышка блока; 22 — прокладка; 23 — вставка

грушей, топливный насос, карбюратор и соединительные шланги (рис. 54). Более просто устроена система питания маломощных одноцилиндровых подвесных лодочных моторов («Салют», «Стрела») со встроенным бензобаком и поступлением топлива самотеком.

Карбюраторы поплавкового типа оборудованы системами и устройствами, обеспечивающими обогащение топливной смеси при пуске двигателя, работу в эксплуатационном диапазоне нагрузок и быстрый переход от малой нагрузки к полной, стабильность качественного состава смеси при полной нагрузке и экономичность. Карбюратор

мотора «Салют-М» — с центральной поплавковой камерой и цилиндрическим золотником. Карбюраторы КЗЗБ («Ветерок-8Э») и КЗЗВ («Ветерок-12Э») — горизонтального типа, с боковым расположением поплавковой камеры — максимально унифицированы между собой и отличаются только размерами диффузора. Карбюратор типа КЗ6 — поплавкового типа с горизонтально расположенной камерой — используется на моторах «Нептун-23» (КЗ6Л) и «Москва-25», «Москва-30» (КЗ6Н). Карбюраторы моторов семейства «Вихрь» и мотора «Привет-22» — поплавкового типа с горизонтальным расположением поплавковой камеры. Они отличаются диаметром проходного сечения главного жиклера и диффузора, мм:

	«Вихрь»	«Вихрь-М»	«Вихрь-30»	«Привет-22»
Главный жиклер	1,2	1,25	1,5	1,2
Воздушный жиклер	0,52	0,52	0,52	0,52
Диффузор	25	25	26,5	25

В двигателях подвесных лодочных моторов системы питания и смазки совмещены — масло добавляется непосредственно в топливо и подается в двигатель по общей топливной системе. Смесь бензина с маслом распыливается в карбюраторе, смешивается и засасывается в картер, где масло оседает на поверхности деталей, покрывая их тонкой пленкой. Масляный туман, образующийся в картере при вращении кривошипа, смазывает шатунные и коренные шейки коленвала, подшипники верхних головок шатуна, поршневые пальцы, зеркало цилиндра.

ПРОЧИЕ АГРЕГАТЫ И СИСТЕМЫ ПОДВЕСНОГО МОТОРА

Пусковое устройство подвесных лодочных моторов оборудуется механизмом с самоубирающимся шнуром. Можно выделить два конструктивных решения пускового устройства лодочных моторов: механизм верхнего расположения, в котором зацепление с маховиком производится посредством

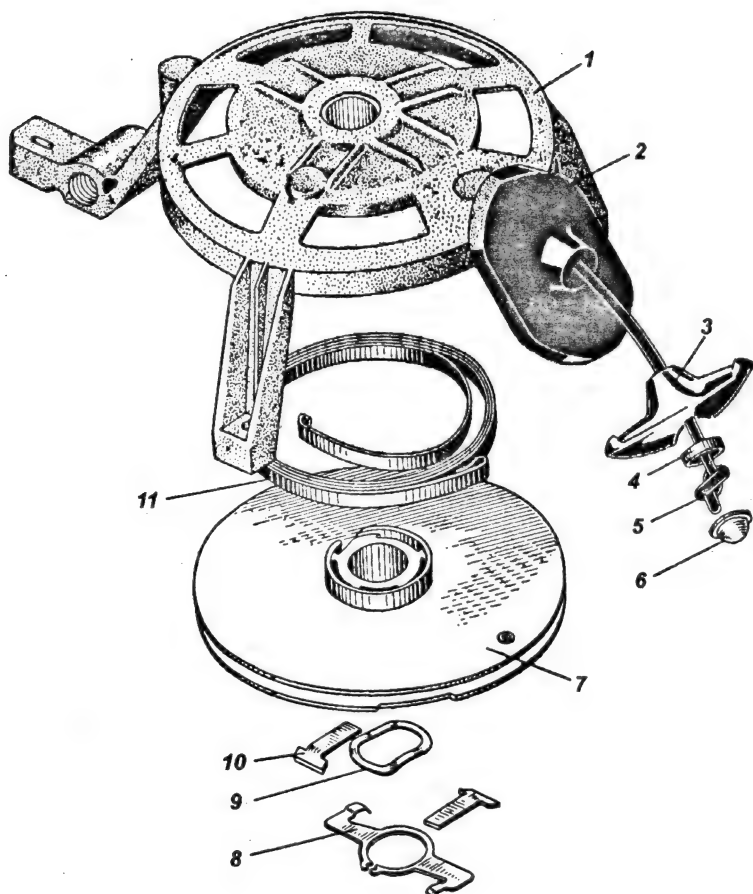


Рис. 55. Пусковой механизм лодочного мотора «Москва»

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — ручка; 4 — шайба; 5 — шнур; 6 — колпачок; 7 — шкив-блок; 8 — скоба; 9 — пружинная шайба; 10 — собачка; 11 — пружина

собачки или собачек, расположенных на шкиве-блоке («Вихрь», «Нептун», «Москва» (см. рис. 55), «Салют»), и механизм нижнего расположения, пусковая шестерня которого входит в зацепление с зубчатым ободом маховика («Ветерок» (см. рис. 56), «Привет-22», «Прибой»). В качестве аварийного на всех моторах предусмотрен запуск с помощью шнура,

наматываемого на верхнюю часть маховика. Лодочные моторы «Вихрь-30» и «Москва-25АЭ» («Москва-30Э») снабжены электрозапуском. В моторе с электрозапуском «Вихрь-30» система электропитания дополнена аккумуляторной батареей 6СТ42 (6СТ45), выпрямителем для подзарядки аккумуляторной батареи и электростартером.

Система охлаждения отечественных подвесных лодочных моторов — водяная, проточная, состоящая из водозаборника, насоса и трубопроводов (рис. 57). Охлаждающая вода подается в двигатель насосом, в качестве которого используется преимущественно помпа коловратного типа. Коловратная помпа состоит из корпуса и резиновой крыльчатки, в ступицу которой залита латунная втулка («Ветерок», «Москва», «Нептун», «Вихрь»). На моторах «Привет-22» и «Салют-М» установлен водяной насос бесконтактного вихревого типа.

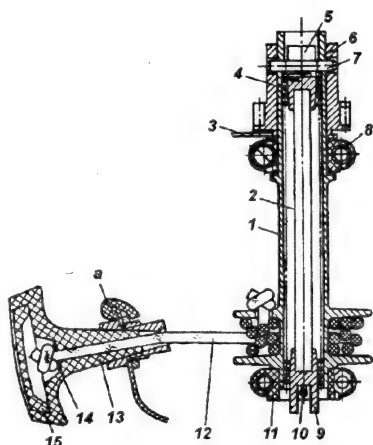


Рис. 56. Пусковой механизм лодочного мотора «Ветерок»

1 — шкив; 2 — пружина; 3 — пружина тормозная; 4 — пружина; 5 — упор; 6 — шестерня; 7 — штифт; 8 — подшипник верхний; 9 — упор; 10 — штифт; 11 — подшипник нижний; 12 — шнур; 13 — ручка; 14 — шайба; 15 — вкладыш; а — кожух нижний

Система электрооборудования включает в себя маховичное магдино, представляющее собой прибор, в котором под действием переменного магнитного поля индуцируется ток низкого напряжения, трансформируемый затем в ток высокого напряжения. В систему электрооборудования мотора (рис. 58) кроме магдино входят высоковольтные трансформаторы, расположенные отдельно от него («Вихрь», «Нептун», «Привет-22», «Салют-М», «Ветерок-8Э» и «Ветерок-12Э») или размещенные на основании под маховиком («Ветерок-8», «Ветерок-12», «Москва»), и свечи зажигания. Магдино моторов «Вихрь»

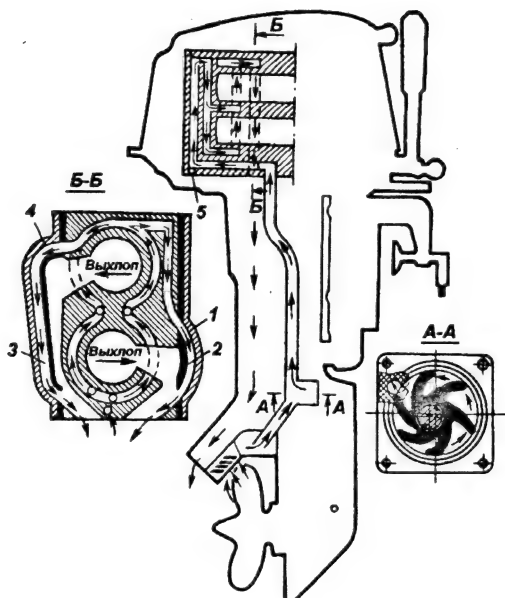


Рис. 57. Система охлаждения подвешного мотора «Нептун»

1 — правый патрубок; 2 — экран левого патрубка; 3 — экран правого патрубка; 4 — левый патрубок; 5 — контрольное отверстие

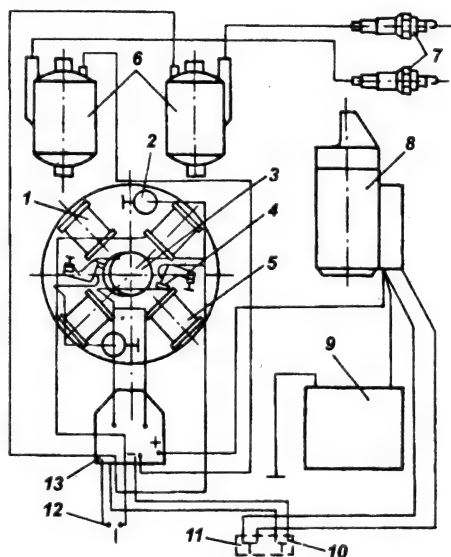


Рис. 58. Электрооборудование подвешного мотора «Вихрь»

1 — катушка питания зажигания; 2 — конденсатор; 3 — кулачок; 4 — прерыватель; 5 — катушка освещения; 6 — высоковольтные трансформаторы; 7 — свечи зажигания; 8 — стартер; 9 — аккумулятор; 10 — кнопка «Стоп» на пульте управления; 11 — кнопка «Пуск» на пульте; 12 — кнопка «Стоп» на поддоне; 13 — блок ВВГ-3А

(МВ-1), «Нептун» и «Привет-22» (МН-1) унифицированы по основным элементам — прерывательным механизмам, конденсаторам и отличаются диаметром обработки магнитопровода и конструктивным исполнением основания.

На лодочных моторах «Ветерок-8Э» и «Ветерок-12Э», а также на моторах «Вихрь-электрон» применяется электронная бесконтактная система зажигания. В связи с отсутствием механических контактов электронное магдино не подвержено износу, не требует регулировки и обслуживания, более надежно и долговечно.

Бесконтактная электронная система зажигания (рис. 59) моторов «Ветерок-8Э» и «Ветерок-12Э» состоит из маховичного магдино с двумя выносными высоковольтными трансформаторами Б-300 и двух свечей зажигания.

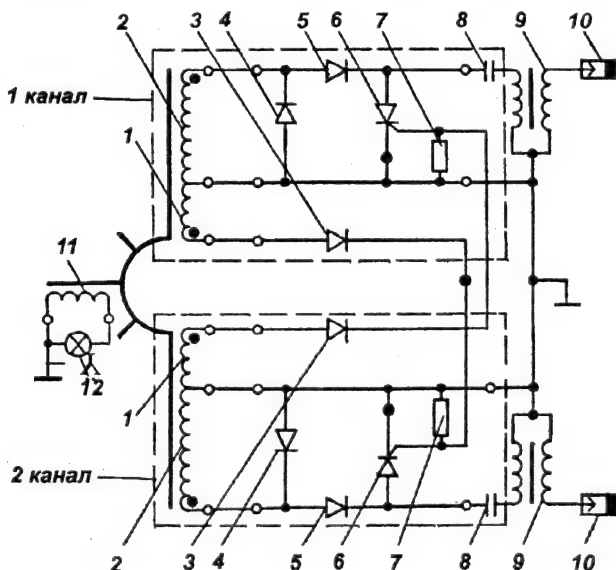


Рис. 59. Электрическая схема электронного зажигания

1 — управляющая обмотка катушки зажигания; 2 — накопительная обмотка катушки зажигания; 3, 4, 5 — диоды КД209А; 6 — тиристор КУ202М; 7 — резистор ОМЛТ-0,5 (51 Ом); 8 — конденсатор МБГО (1 мкФ, 400 В); 9 — трансформатор Б300; 10 — свеча зажигания; 11 — обмотка катушки освещения; 12 — лампа накаливания

Электронное магдино моторов «Вихрь-электрон» имеет тиристорную схему с накоплением энергии в конденсаторе. На основании магдино установлены катушка освещения для питания бортовой сети судна, генераторные катушки, вырабатывающие энергию для искрообразования и электронный блок с датчиком. Электронный блок системы зажигания моторов «Вихрь-электрон» в отличие от системы моторов «Ветерок-Э» выполнен на бескорпусных элементах, защищен компаундом и, вследствие этого, неремонтопригоден и разборке не подлежит.

Дейдвудом (дейдвудной трубой) или промежуточным корпусом в подвесном лодочном моторе называют неподвижную деталь, соединяющую двигатель с подводной частью и подвеской. К дейдвуду при помощи пружинных или резиновых амортизаторов крепится узел подвески мотора. Внутри дейдвуда размещены вал (рессора) привода гребного винта, тяги управления, трубка охлаждения, водяная помпа. Дейдвуд используется для забора и выброса охлаждающей воды, отработавших газов и выполняет роль глушителя.

Подвеска обеспечивает крепление мотора к транцу лодки, поворот относительно вертикальной оси для изменения направления движения и откидывание при задевании подводной части за препятствия. Для удержания мотора в откинутах состоянии при длительных остановках и движении на веслах в подвеске имеется подпружиненный упор. Для установки мотора под нужным углом относительно транца в зависимости от загрузки лодки и угла наклона транца подвеска снабжена устройством, позволяющим ступенчато регулировать этот угол. У моторов с реверс-редукторами имеются устройства, исключающие откидывание мотора при работе на задний ход.

Привод гребного винта подвесного лодочного мотора представляет собой реверсивный или неререверсивный редуктор, служащий для передачи крутящего момента от коленвала двигателя, имеющего вертикальную ось вращения, к горизонтальному валу гребного винта. В реверсивном редукторе («Вихрь», «Нептун», «Привет-22», «Москва») размещается устройство для разобщения гребного вала и коленвала с целью

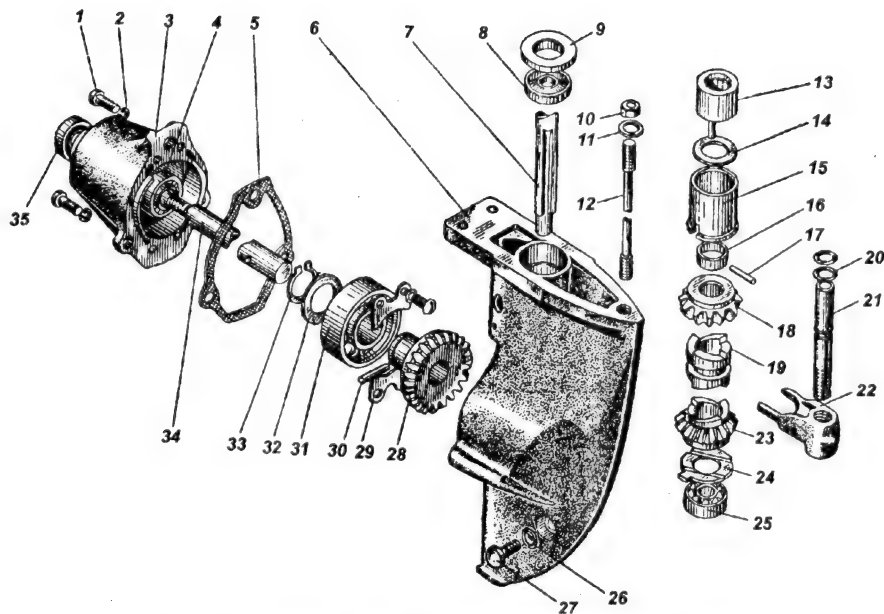


Рис. 60. Привод гребного винта подвесного мотора

1, 27 — винты; 2, 11 — шайбы гравера; 3 — корпус горизонтального вала; 4 — шарикоподшипник; 5 — прокладка; 6 — корпус редуктора; 7 — вертикальный вал (рессора); 8, 35 — уплотнительные манжеты; 9, 32 — шайбы; 10 — гайка; 12 — шпилька; 13 — втулка; 14 — упорная шайба; 15 — втулка; 16 — кольцо; 17 — штифт; 18 — шестерня; 19 — храповик реверса; 20 — кольцо уплотнительное; 21 — ось; 22 — рычаг; 23 — шестерня; 24 — упорная шайба; 25 — шарикоподшипник; 26 — кольцо уплотнительное; 28 — шестерня; 29 — накладка; 30 — штифт; 31 — шарикоподшипник; 33 — кольцо стопорное; 34 — горизонтальный вал

получения холостого хода, а также для изменения направления вращения гребного винта с целью получения заднего хода. Редуктор моторов «Ветерок» имеет только холостой ход, у моторов «Салют» отсутствует холостой и задний ход.

Реверс-редуктор (у моторов «Вихрь», «Нептун», «Москва-25» «Москва-30», «Привет-22») состоит из одного или двух отлитых из алюминиевого сплава корпусов, соединенных между собой винтами, шестерен переднего и заднего хода с торцовыми зубьями, ведущего вала-шестерни, храповика, рычажного привода к муфте переключения, подшипников и сальников (рис. 60).

Гребной винт подвесного лодочного мотора отливается из алюминиевого сплава, соединяется с гребным винтом посредством предохранительного штифта через резиновый демпфер, благодаря чему это соединение является упругим.

ЧТО НАДО ЗНАТЬ О ГРЕБНОМ ВИНТЕ

Как работает гребной винт? Гребной винт (см. рис. 61) преобразует вращение вала двигателя в упор — силу, толкающую судно вперед. При вращении винта на поверхностях его лопастей, обращенных вперед — в сторону движения судна (засасывающих), — создается разрежение, а на обращенных назад (нагнетающих) — повышенное давление воды. В результате разности давлений на лопастях возникает сила

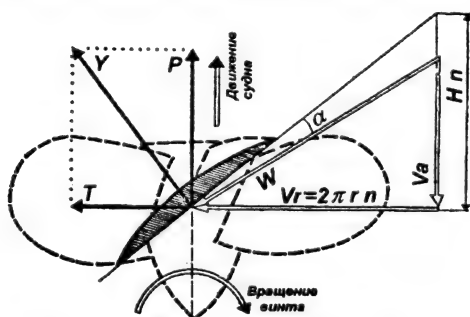


Рис. 61. Схема сил и скоростей на лопасти для винта правого вращения

Y (ее называют подъемной). Разложив силу на составляющие — одну, направленную в сторону движения судна, а вторую перпендикулярно к нему, получим силу P , создающую упор гребного винта, и силу F , образующую крутящий момент, который преодолевается двигателем.

Упор в большой степени зависит от угла атаки α профиля лопасти. Оптимальное значение угла атаки для быстроходных катерных винтов 4—8°. Если он больше оптимальной величины, то мощность двигателя непроизводительно затрачивается на преодоление большого крутящего момента; если же угол атаки мал, подъемная сила и, следовательно, упор P будут невелики, мощность двигателя окажется неиспользованной.

На схеме, иллюстрирующей характер взаимодействия лопасти и воды, α можно представить как угол между направлением вектора скорости набегающего на лопасть потока W и нагнетающей поверхностью. Вектор скорости потока W образован геометрическим сложением векторов скорости поступательного перемещения V_a винта вместе с судном и скорости вращения V_r , т. е. скорости перемещения лопасти в плоскости, перпендикулярной оси винта.

На рис. 61 показаны силы и скорости, действующие в каком-то одном определенном поперечном сечении лопасти, расположенном на каком-то определенном радиусе r гребного винта. Круговая скорость вращения V зависит от радиуса, на котором сечение расположено ($V_r = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n$, где n — частота вращения винта, об/сек). Скорость же поступательного движения винта V_a остается постоянной для любого сечения лопасти. Таким образом, чем больше r , т. е. чем ближе расположен рассматриваемый участок к концу лопасти, тем больше окружная скорость V_r , а следовательно, и суммарная скорость W .

Так как сторона V_a в треугольнике рассматриваемых скоростей остается постоянной, то по мере удаления сечения лопасти от центра необходимо разворачивать лопасти под большим углом к оси винта, чтобы α сохранял оптимальную величину, т. е. оставался одинаковым для всех сечений. Таким образом, получается винтовая поверхность с постоянным шагом H (напомним, что «шагом винта» называется перемещение любой точки лопасти вдоль оси за один полный оборот винта).

Представить сложную винтовую поверхность лопасти по-

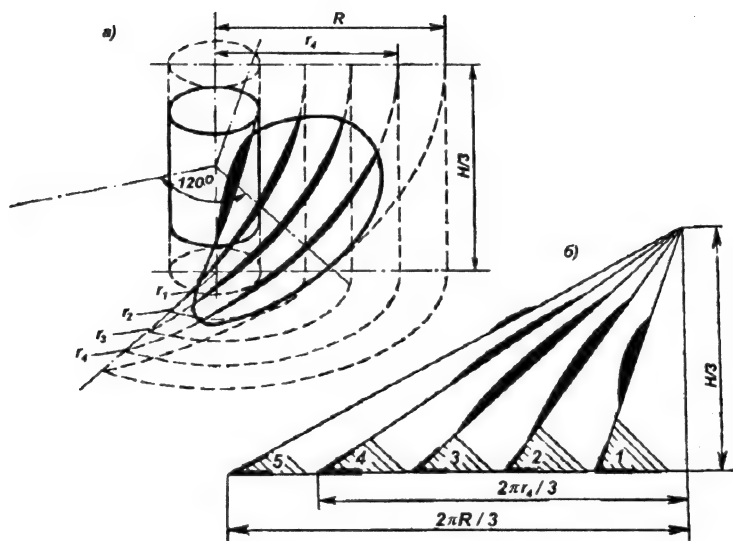


Рис. 62. Винтовая поверхность лопасти (а) и шаговые угольники (б)

могает рис. 62. Лопасть при работе винта как бы скользит по направляющим угольникам, имеющим на каждом радиусе разную длину основания, но одинаковую высоту — шаг H , и поднимается за один оборот на величину H . Произведение же шага на частоту вращения ($H \cdot n$) представляет собой теоретическую скорость перемещения винта вдоль оси.

При движении корпус судна увлекает за собой воду, создавая попутный поток, поэтому действительная скорость встречи винта с водой V_a всегда несколько меньше, чем фактическая скорость судна V . У быстроходных глиссирующих мотолодок разница невелика — всего около 2—5 %, так как их корпус скользит по воде и почти не «тянет» ее за собой. У катеров, идущих со средней скоростью хода, эта разница составляет 5—8 %, а у тихоходных водоизмещающих глубокоосидающих катеров достигает 15—20 %. Сравним теперь теоретическую скорость винта $H \cdot n$ со скоростью его фактического перемещения V_a относительно потока воды (рис. 63). Пусть это будет «Казанка», идущая под мотором «Вихрь» со ско-

ростью 42 км/ч (11,7 м/с). Скорость натекания воды на винт окажется на 5 % меньше:

$$H \cdot n - V_a = (1 - 0,05) \cdot 11,7 = 11,1 \text{ м/с}$$

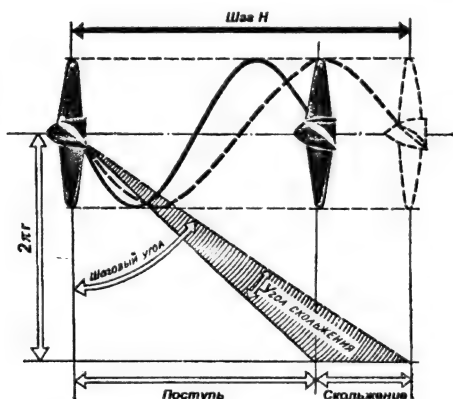


Рис. 63. Соотношение осевой скорости винта и скорости лодки

Эта величина, называемая **скольжением**, и обуславливает работу лопасти винта под углом атаки α к потоку воды, имеющему скорость W . Отношение скольжения к теоретической скорости винта в процентах называется **относительным скольжением**. Максимальной величины (100 %) скольжение достигает при работе винта на судне, пришвартованном к берегу. Наименьшее скольжение (8—15 %) имеют

винты легких гоночных мотолодок на полном ходу; у винтов глиссирующих прогулочных мотолодок и катеров скольжение достигает 15—25 %, у тяжелых водоизмещающих катеров 20—40 %, а у парусных яхт, имеющих вспомогательный двигатель, 50—70 %.

Коэффициент полезного действия. Эффективность работы гребного винта оценивается величиной его КПД, т. е. отношения полезно используемой мощности к затрачиваемой мощности двигателя. Полезная мощность или ежесекундное количество работы, используемой непосредственно для движения судна вперед, равно произведению сопротивления воды R движению судна на его скорость V ($N_n = R \cdot V$ кгс · м/с).

Мощность, затрачиваемую на вращение гребного винта, можно выразить в виде зависимости N_z от крутящего момента M и частоты вращения n :

$$N_z = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot M \text{ кгс} \cdot \text{м/с}$$

Следовательно, КПД можно вычислить следующим образом:

$$\text{КПД} = \frac{R \cdot V}{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M}$$

Однако следует еще учесть взаимовлияние корпуса и винта. При работе гребной винт захватывает и отбрасывает в корму значительные массы воды, вследствие чего скорость потока, обтекающего кормовую часть корпуса, повышается, а давление падает. Этому сопутствует явление **засасывания**, т. е. появление дополнительной силы сопротивления воды движению судна по сравнению с тем, которое оно испытывает при буксировке. Следовательно, винт должен развивать упор, превышающий сопротивление корпуса на некоторую величину

$$P_e = \frac{R}{(1-t)} \text{ кг.}$$

Здесь t — коэффициент засасывания, величина которого зависит от скорости движения судна и обводов корпуса в районе расположения винта. На глиссирующих катерах и моторных лодках, на которых винт расположен под сравнительно плоским днищем и не имеет перед собой ахтерштевня, при скоростях свыше 30 км/ч $t = 0,02—0,03$. На тихоходных (10—25 км/ч) лодках и катерах, на которых гребной винт установлен за ахтерштевнем, $t = 0,06—0,15$.

В свою очередь и корпус судна, образуя попутный поток, уменьшает скорость потока воды, натекающей на гребной винт. Это учитывает коэффициент попутного потока w):

$$V_a = V \cdot (1-w) \text{ м/с}$$

Таким образом, полезная мощность с учетом взаимовлияния корпуса и винта равна $N_n = P_e \cdot (1-t) \cdot \frac{V_a}{(1-w)}$ (кгс · м/с), а

общий пропульсивный КПД комплекса судно — двигатель — гребной винт вычисляется по формуле:

$$\text{КПД}_{\text{полный}} = \frac{N_n}{N_3} = \frac{P_e \cdot V_a}{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M} \cdot \frac{(1-t)}{(1-w)} \cdot \text{КПД}_{\text{редуктора}}$$

Максимальная величина КПД гребного винта может достигать 70—80 %, однако на практике довольно трудно выбрать оптимальные величины основных параметров, от которых зависит КПД: диаметра и частоты вращения. Поэтому на малых судах КПД реальных винтов может оказаться много ниже, вплоть до 45 %.

Максимальной эффективности гребной винт достигает при относительном скольжении 10—30 %. При увеличении скольжения КПД быстро падает; при работе винта в швартовном режиме он становится равным нулю. Подобным же образом КПД уменьшается до нуля, когда вследствие больших оборотов при малом шаге упор винта равен нулю.

Коэффициент влияния корпуса нередко оказывается больше единицы (1,11—1,15), а потери в валопроводе (КПД_{редуктора}) оцениваются величиной 0,9—0,95.

Диаметр и шаг винта. Элементы гребного винта для конкретного судна можно рассчитать, лишь располагая кривой сопротивления воды движению данного судна, внешней характеристикой двигателя и расчетными диаграммами, полученными по результатам модельных испытаний гребных винтов, имеющих определенные параметры и форму лопастей.

Диаметр гребных винтов, полученный как по приближенной формуле, так и с помощью точных расчетов, обычно увеличивают примерно на 5 % с тем, чтобы получить заведомо «тяжелый» винт и добиться его согласованности с двигателем при последующих испытаниях судна. Для «облегчения» винта его постепенно подрезают по диаметру до получения номинальных оборотов двигателя при расчетной скорости.

Шаг винта можно ориентировочно определить, зная величину относительного скольжения S для данного типа судна и ожидаемую скорость лодки:

$$H = \frac{V_a}{n} \cdot (1-S)$$

Оптимальная величина скольжения для винтов, имеющих **шаговое отношение** $H/D = 1,2$, составляет $S = 0,14—0,16$; для

винтов, имеющих $H/D > 1,2$, $S = 0,12-0,14$. При выборе шагового отношения H/D можно руководствоваться следующими рекомендациями. Для легких быстроходных лодок требуются винты с большим шагом или шаговым отношением H/D , для тяжелых и тихоходных — с меньшим. При обычно применяемых двигателях с номинальной частотой вращения 1500—5000 об/мин оптимальное шаговое отношение H/D составляет: для гоночных мотолодок и глиссеров — 0,9—1,5; легких прогулочных катеров — 0,8—1,2; водоизмещающих катеров — 0,6—1,0 и очень тяжелых тихоходных катеров — 0,55—0,80. Следует иметь в виду, что эти значения справедливы, если гребной вал делает примерно 1000 об/мин из расчета на каждые 15 км/ч скорости лодки; при иной частоте вращения вала необходимо применять редуктор.

«Легкий» или «тяжелый» гребной винт. Диаметр и шаг винта являются важнейшими параметрами, от которых зависит степень использования мощности двигателя, а следовательно, и возможность достижения наибольшей скорости хода судна.

Каждый двигатель имеет свою так называемую **внешнюю характеристику** — зависимость снимаемой с вала мощности от частоты вращения коленвала при полностью открытом дросселе карбюратора. Такая характеристика для подвесного мотора «Вихрь», например, показана на рис. 64 (кривая 1). Максимум мощности в 21,5 л. с. двигатель развивает при 5000 об/мин.

Мощность, которая поглощается на данной лодке гребным винтом в зависимости от частоты вращения мотора, показана на этом же рисунке не одной, а тремя кривыми — винтовыми харак-

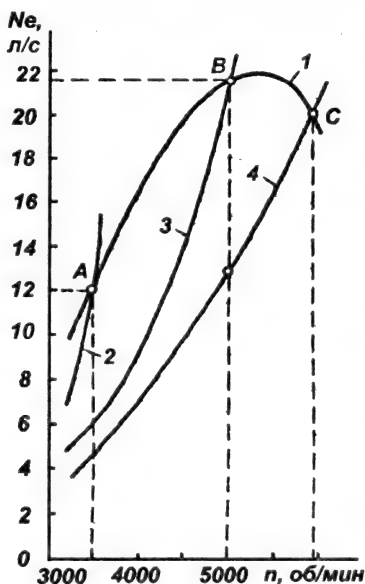


Рис. 64. Внешняя и винтовая характеристики мотора «Вихрь»

теристиками 2, 3 и 4, каждая из которых соответствует определенному гребному винту, т. е. винту определенного шага и диаметра.

При увеличении и шага и диаметра винта выше оптимальных значений лопасти захватывают и отбрасывают назад слишком большое количество воды: упор при этом возрастает, но одновременно увеличивается и потребный крутящий момент на гребном валу. Винтовая характеристика 2 такого винта пересекается с внешней характеристикой двигателя 1 в точке А. Это означает, что двигатель уже достиг предельного — максимального значения крутящего момента и не в состоянии проворачивать гребной винт с большой частотой вращения, т. е. не развивает номинальную частоту вращения и соответствующую ей номинальную мощность. В данном случае положение точки А показывает, что двигатель отдает всего 12 л. с. мощности вместо 22 л. с. Такой гребной винт называется «гидродинамически тяжелым».

Наоборот, если шаг или диаметр винта малы (кривая 4), и упор и потребный крутящий момент будут меньше, поэтому двигатель не только легко разовьет, но и превысит значение номинальной частоты вращения коленвала. Режим его работы будет характеризоваться точкой С. И в этом случае мощность двигателя будет использоваться не полностью, а работа на слишком высоких оборотах сопряжена с опасно большим износом деталей. При этом надо подчеркнуть, что поскольку упор винта невелик, судно не достигнет максимально возможной скорости. Такой винт называется «гидродинамически легким».

Для каждого конкретного сочетания судна и двигателя существует оптимальный гребной винт. Для рассматриваемого примера такой оптимальный винт имеет характеристику 3, которая пересекается с внешней характеристикой двигателя в точке Д, соответствующей его максимальной мощности.

Рис. 65 иллюстрирует важность правильного подбора винта на примере мотолодки «Крым» с подвесным мотором «Вихрь». При использовании штатного винта мотора с шагом 300 мм мотолодка с 2 людьми на борту развивает скорость 37 км/ч. С полной нагрузкой 4 человека скорость лодки снижается до 22 км/ч.

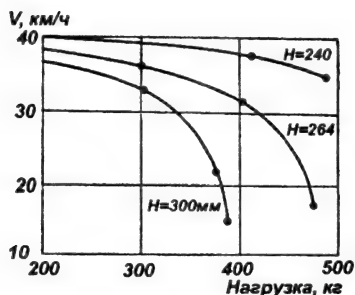


Рис. 65. Зависимость скорости мотолодки «Крым» от нагрузки и шага гребного винта (мотор «Вихрь», 20 л. с.)

При замене винта другим с шагом 264 мм скорость с полной нагрузкой повышается до 32 км/ч. Оптимальные же результаты достигаются с гребным винтом, имеющим шаговое отношение $H/D = 1,0$ (шаг и диаметр равны 240 мм); максимальная скорость повышается до 40—42 км/ч, скорость с полной нагрузкой — до 38 км/ч. Несложно сделать вывод и о существенной экономии горючего, которую можно получить с винтом уменьшенного шага. Если со штатным винтом при нагрузке 400 кг расходуется 400 г горючего на каждый пройденный километр пути, то при установке винта с шагом 240 мм расход горючего составит 237 г/км.

На рис. 66 представлен пример теоретического чертежа для изготовления «грузовых» гребных винтов для мотора «Прибой». Эти винты имеют почти симметричный контур лопасти.

У подвесных моторов изменение шага гребного винта — практически единственная возможность согласовать работу винта с двигателем, так как размеры корпуса редуктора ограничивают максимальный диаметр винта, который может быть установлен на моторе. В некоторой степени винт можно «облегчить», если его подрезать по диаметру, однако оптимальным вариантом является применение сменных винтов с различным шаговым отношением.

Численные рекомендации для наиболее популярных моторов мощностью 20—25 л. с. могут быть следующие. Штатные винты, имеющие $H = 280$ —300 мм, дают оптимальные результаты на сравнительно плоскодонных лодках с массой корпуса до 150 кг и нагрузкой 1—2 человека. На еще более легкой лодке массой до 100 кг можно получить прирост скорости за счет увеличения H на 8—12 %.

На более тяжелых глиссирующих корпусах, на лодках,

ных винтах путем подгибания лопастей в нагретом состоянии в каждом сечении лопасти) можно выполнить, руководствуясь формулой:

$$\Delta H \approx H \cdot \left(1 - \frac{n_0}{n_1}\right) \approx \Delta D$$

где H — исходный конструктивный шаг винта; n_0 — номинальная частота вращения двигателя; n_1 — частота вращения двигателя, полученная при испытаниях судна с данным винтом.

При замене согласованного с корпусом и двигателем гребного винта другим, с близкими величинами H и D (расхождение должно быть не более 10 %), требуется, чтобы сумма этих величин для старого и нового винтов была равна.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ

Отечественные подвесные лодочные моторы рассчитаны на лодки с высотой транца до 380—405 мм и могут эксплуатироваться в водоемах глубиной не менее 0,5—0,8 м.

«Вихрь» является самым распространенным в нашей стране подвесным мотором. С 1965 г. выпущено более миллиона штук. В эксплуатации «Вихрь» зарекомендовал себя неприхотливым к качеству топлива (он устойчиво работал на низкооктановых бензинах А66 и А72), достаточно надежным и эффективным.

Моторы «Вихрь», «Вихрь-М» и «Вихрь-30» выполнены по одной конструктивной схеме, большинство их деталей и узлов унифицировано. Отличие моторов «Вихрь-30Р» и «Вихрь-30» от мотора «Вихрь-М» заключается в увеличенном диаметре цилиндров, и, как следствие этого, блоки цилиндров, блоки головок, глушители и т. д. имеют соответствующие конструктивные отличия. Моторы «Вихрь-30» и «Вихрь-30Р» отличаются друг от друга только наличием системы электрозапуска у «Вихря-30» и ручного стартера у «Вихря-30Р».

По удельным показателям (см. табл. 1) «Вихри» несколько уступают современным моторам зарубежного производства (правда, большинство из них рассчитано на большую степень сжатия и на применение бензина с высоким октановым числом).

Таблица 1

Удельные показатели моторов семейства «Вихрь»

Характеристика	«Вихрь»	«Вихрь-М»	«Вихрь-30»
Удельная масса, кг/кВт (кг/л. с.)	3,20 (2,35)	2,45 (1,8)	2,06 (1,52)
Удельная мощность, кВт/л (л. с./л)	35 (47,5)	43,7 (59,5)	45,3 (61,5)
Удельный расход горючего, г/кВт (г/л. с.)	610 (450)	516 (380)	476 (350)

Двигатели семейства «Вихрь» имеют кривошипно-камерную продувку и золотниковый механизм управления впуском смеси. На моторе «Вихрь» используется поперечная петлевая дефлекторная продувка цилиндра; на «Вихре-М» и «Вихре-30» — возвратно-петлевая трехканальная. Благодаря более эффективной продувке на моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30» существенно повышены удельная мощность двигателей и экономичность: удельный расход топлива у «Вихря-М» на 120 г/кВт в час меньше, чем у «Вихря».

Для уменьшения шума выпуска все двигатели оборудованы отдельным глушителем, в который направляются отработавшие газы из выпускных окон цилиндров. На моторе «Вихрь-30» применена система настроенного выхлопа, выполненная в виде насадки, расположенного в дейдвудной трубе. Реверс-редуктор обеспечивает передний и задний ход лодки, а также допускает работу моторов вхолостую.

Внешняя характеристика моторов представлена на рис. 67; тяговые характеристики моторов с различными гребными винтами приведены на рис. 68. До середины восьмидесятых годов моторы снабжались только одним окрашенным трехлопастным винтом (с диаметром $D = 240$ мм; шагом $H = 300$ мм; дисковым отношением 0,527 и средним диаметром ступи-

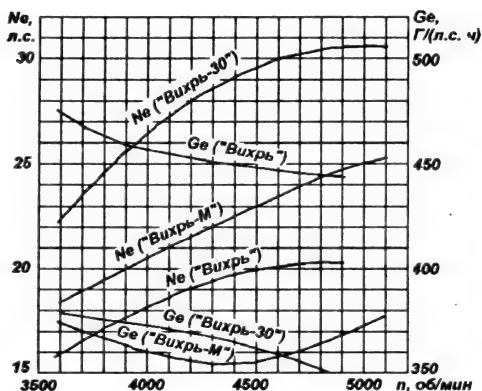


Рис. 67. Внешняя характеристика моторов «Вихрь»

Полировка поверхностей лопастей обеспечивает некоторое увеличение частоты вращения с одновременным ростом упора винта.

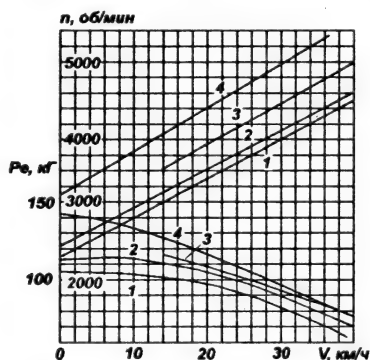


Рис. 68. Эффективный упор P_e гребных винтов на моторе «Вихрь-М»

1 — серийный винт ($D = 241$, $H = 300$ мм окрашенный); 2 — серийный винт (полированный); 3 — серийный винт (полированный и обрезанный до $D = 220$ мм); 4 — полированный винт $D = H = 240$ мм

цы $d_{ст} = 63$ мм). Испытания мотора «Вихрь-М» показали, что для скорости 36 км/ч этот винт «тяжел», и двигатель не добирает до номинальной частоты вращения около 850 об/мин. Иначе говоря, на прогулочных мотолодках с этим винтом не используется около 5 л. с., т. е. пятая часть мощности, которую может дать мотор.

Для малозагруженных глиссирующих мотолодок существенный выигрыш получается после уменьшения диаметра серийного (с полированными лопастями) винта с 240 до 220 мм. На скорости 40 км/ч этот винт дает увеличение упора примерно на 25%. Подобный винт пригоден для глиссирующих мотолодок и при установке двух моторов, когда скорость превышает 40 км/ч.

Для мотора «Вихрь-М», развивающего мощность 18,4 кВт (25 л. с.) при 5100 об/мин, близким к оптимальному на глиссирующих мотолодках, максимальная скорость которых с обычной нагрузкой не превы-

шаг 32 км/ч, является винт с шагом 240 мм. Это могут быть распространенные «дюральки» «Казанка», «Прогресс», «Обь» с 4—5 людьми на борту. Для лодок, эксплуатируемых на скоростях, близких к 40 км/ч, можно рекомендовать винт с шагом 270 мм.

На тяжелых лодках, рассчитанных на движение со скоростью 20—25 км/ч, целесообразно применять винты с еще меньшим шагом, развивающие больший эффективный упор. В частности, можно рекомендовать уменьшение шага до 210 мм при сохранении диаметра 240 мм.

При изготовлении сменных винтов к моторам «Вихрь» рекомендуется увеличивать угол наклона лопастей назад для улучшения условий натекания воды на винт и повышения КПД винта.

Буксировочное сопротивление подводной части мотора при глубине погружения оси винта 160 мм и скорости 36 км/ч составляет около 10 кгс, т. е. равно около 15 % эффективной тяги винта мотора «Вихрь-М» (рис. 69).

Моторы оборудованы системой отбора электроэнергии к источникам света и устройствам для подзарядки аккумулятора в процессе работы двигателя. Моторы «Вихрь» и «Вихрь-М» до октября 1972 г. комплектовались

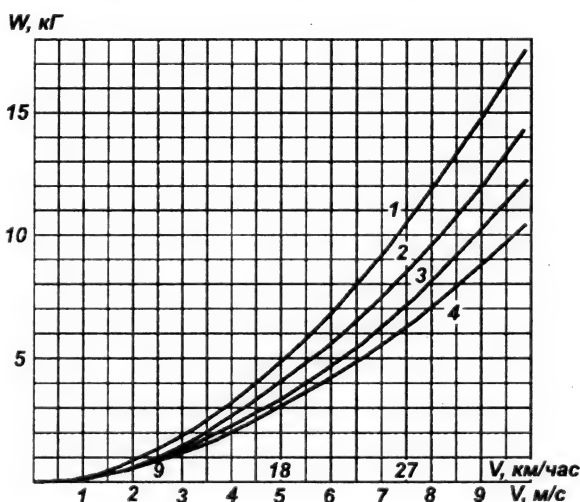


Рис. 69 Буксировочное сопротивление подводной части моторов «Нептун-23», «Нептун», «Вихрь» и «Привет-22» в зависимости от скорости моторолетки (высота транца лодки — 400 мм)

1 — «Нептун-23»; 2 — «Привет-22»; 3 — «Нептун»; 4 — «Вихрь»

магнето типа МГ-101 или мадино МГ-101А с высоковольтными трансформаторами ИЖ56сб39, а затем мадино МВ-1 с высоковольтными трансформаторами ТЛМ. Системы можно заменять одну на другую, но только комплектно с маховиками соответствующей конструкции (для первой номер детали по каталогу 4.119-000 (2.119-000), для второй — 4.119-700). При замене должен быть обеспечен соответствующий угол опережения зажигания. Электронная система зажигания МВ-2, внедренная в серийное производство в 1982 г., позволила повысить надежность работы мотора, уменьшить шумность и расход топлива.

С 1975 г. моторы «Вихрь-М», «Вихрь-30» комплектовались редуктором новой конструкции с увеличенным моторесурсом, взаимозаменяемым в сборе с редуктором старой конструкции. Моторы, выпускающиеся с конца 1981 г., снабжались модифицированным карбюратором, оборудованным устройством, предотвращающим выливание топлива в воду при подкачке перед запуском и откидывании мотора на стоянке.

Среди эксплуатационных недостатков моторов «Вихрь» отмечаются: неудобство сборки и разборки мотора; трудность регулировки длины тяги реверса и замены крыльчатки помпы, а также контроля работы системы водяного охлаждения; быстрый износ медно-графитовой втулки — подшипника вертикального вала; использование подшипника скольжения на гребном валу.

Мотор «Нептун-23» является дальнейшим развитием лодочных моторов «Нептун» и «Нептун-М». Увеличение мощности на моторе «Нептун-23» получено за счет замены двухканальной системы продувки на трехканальную с изменением фаз газораспределения. Двигатель этих моторов — двухцилиндровый двухтактный с кривошипно-камерной возвратно-петлевой продувкой и впуском смеси в картер через золотниковое устройство. Внешняя характеристика мотора «Нептун-23» приведена на рис. 70 (кривая 1).

«Нептун-23» — по своим параметрам и надежности это один из лучших моторов, выпускавшихся в СССР. Удельная масса мотора — 2,58 кг/кВт (1,9 кг/л. с.); литровая мощность —

49 кВт/л (66,5 л. с./л); удельный расход горючего — 516 г/кВт в час (380 г/л. с. в час).

Наличие шеститочечной подвески на резиновых амортизаторах обеспечивает легкое управление мотором и малую вибрацию судна. Развитая площадь антикавитационной плиты проставки реверс-редуктора у «Нептун-23» позволяет успешно применять установку двух моторов на судно и совершать сложные маневры. Мотор полностью реверсирован: имеются ход вперед, назад и нейтраль.

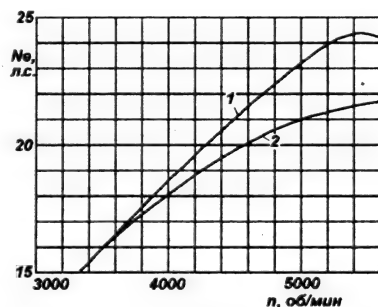


Рис. 70. Внешняя характеристика подвесных моторов «Нептун-23» (кривая 1) и «Привет-22» (кривая 2)

Пропульсивные качества мотора могут характеризовать результаты испытаний, проведенных в опытовом бассейне ЦАГИ (рис. 71) с тремя гребными винтами.

В процессе этих испытаний измерялся эффективный упор винта P_e (упор за вычетом сопротивления подводной части мотора) при постоянных скоростях буксировочной тележки и полностью открытой дроссельной заслонке, т. е. при максимально достижимой для заданной скорости частоте вращения коленчатого вала мотора, которую позволяет развить гребной винт.

Испытания проводились при погружении оси винтов на $h_s = 168$ мм (высота транца мотолодки 400 мм). В диапазоне скоростей от 0 до 15 км/ч для ослабления засасывания атмосферного воздуха к лопастям винта погружение было увеличено до 268 мм. Из рис. 71 видно, что полированные винты с шагом 300, 280 и 250 мм, не превышая номинальной частоты вращения коленвала мотора, позволяют получить скорости 44, 34 и 24 км/ч соответственно. На скоростях до 20—25 км/ч, которые соответствуют тяжело груженным лодкам, преимущество в упоре имеет грузовой («белый») винт от «Москвы-25».

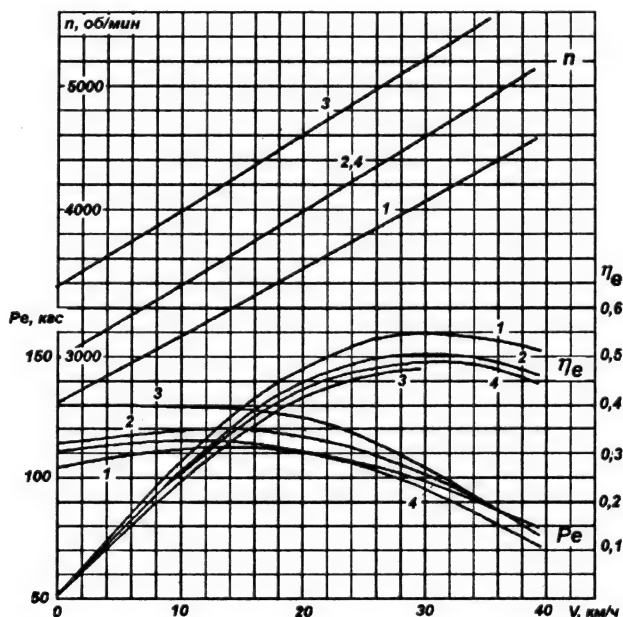


Рис. 71. Эффективный упор P_e и пропульсивный КПД гребных винтов на моторе «Нептун-23»

1 — полированный винт $D = 240$ мм, $H = 300$ мм; 2 — полированный винт $D = 230$ мм, $H = 280$ мм; 3 — полированный винт $D = 226$ мм, $H = 250$ мм; 4 — окрашенный винт $D = 230$ мм, $H = 280$ мм

Наиболее подходящим для сравнительно легких моторных лодок со средней загрузкой, (например, для «Казанки» с четырьмя людьми на борту) является гребной винт диаметром 230 мм и шагом 280 мм, который поставляется с мотором «Нептун-23» как основной. Оптимальная скорость с этим винтом 30—34 км/ч. Второй штатный винт диаметром 240 и шагом 300 мм позволяет «Казанке» с одним водителем достигнуть скорости 40 км/ч, но на более высоких скоростях упор этого винта также значительно уменьшается.

Винт с диаметром и шагом, равными 229 мм, оказался наиболее эффективным для водоизмещающих или движущихся в переходном режиме тяжелых глиссирующих лодок в диапазоне скоростей до 22 км/ч. Упор этого винта на шварто-

вах на 23 кгс, а при скорости 22 км/ч на 11 кгс выше, чем у винта с диаметром 226 и шагом 250 мм.

Наличие сменных гребных винтов, а также унифицированное с моторами «Москва-25» и «Москва-30» посадочное место для винта на гребном валу являются одними из достоинств «Нептуна-23». Топливный бак мотора в виде канистры с быстросъемной крышкой удобен в эксплуатации. На моторе «Нептун-23» можно использовать бензонасос от моторов «Вихрь», поршневые кольца от мотоцикла «Ковровец» («Восход»), поршневые пальцы от мотороллера «Тула». Среди других положительных качеств мотора можно также отметить: удобство разборки и сборки при ремонте; взаимозаменяемость шестерен переднего и заднего хода; разъемную тягу реверса, позволяющую ремонтировать редуктор не снимая двигателя; надежный редуктор с подшипниками качения; наличие генераторных катушек в магнето, с помощью которых можно оборудовать систему сигнально-осветительных огней лодки.

«Привет-22» имеет достаточно высокие удельные показатели: масса мотора 2,36 кг/кВт (1,74 кг/л. с.); литровая мощность — 46,8 кВт/л (63,8 л. с./л); расход горючего — 468 г/кВт. в час (345 г/л. с. в час).

Двигатель — с отдельными взаимозаменяемыми цилиндрами, с трехканальной возвратно-петлевой продувкой и механизмом впуска с дисковыми золотниками. Система зажигания — унифицированная с моторами «Нептун-23» и «Вихрь» — с магдино МН-1 и высоковольтными трансформаторами ТЛМ. Карбюратор и топливный насос идентичны таковым на моторах «Вихрь». В системе охлаждения применен бесконтактный вихревой насос, требующий минимального отбора мощности на охлаждение двигателя и позволяющий запускать мотор на берегу без опасения повредить резиновую крыльчатку помпы, как это случается с моторами «Вихрь».

Внешняя характеристика мотора представлена на рис. 70 (кривая 2).

В моторе «Привет-22» применены игольчатый подшипник в верхней головке шатуна и стандартные шариковые подшипники в коренных опорах коленвала.

Корпус редуктора — безразъемный с небольшим поперечным сечением, подводная часть имеет малое гидродинамическое сопротивление.

В системе охлаждения использован бесконтактный вихревой насос, требующий минимального отбора мощности и позволяющий запускать мотор на берегу без опасения повредить резиновую крыльчатку помпы. Мотор полностью реверсирован: имеются ход вперед, назад и нейтраль.

Его существенным отличием от других отечественных моторов является левое направление вращения гребного вала, что делает невозможным применение винтов от других моторов.

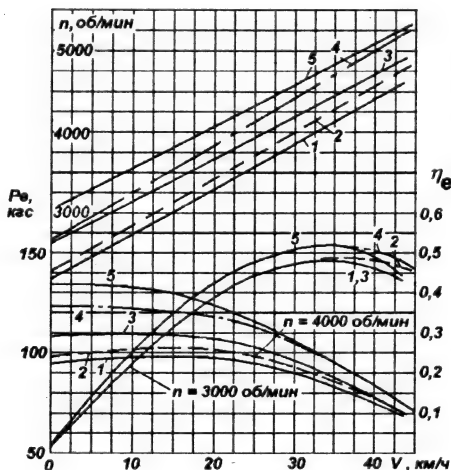


Рис. 72. Эффективный упор и пропульсивный КПД трехлопастных гребных винтов, исследованных на моторе «Привет-22»

P_e — эффективный упор, кгс; n — частота вращения коленчатого вала, об/мин;

$\eta_e = \frac{P_e \cdot V}{75 \cdot N}$ — пропульсивный КПД,

где V — скорость, м/с; P_e — мощность на валу, л. с.

1 — штатный винт $D \times H = 235 \times 285$ мм, окрашенный; 2 — штатный винт, полированный; 3 — полированный винт 230×280 мм; 4 — полированный винт 250×250 мм, $A/A_d = 0,53$; 5 — полированный 250×230 мм, $A/A_d = 0,53$.

Результаты испытаний мотора в опытовом бассейне, проведенных с пятью различными гребными винтами, представлены на рис. 72. Буксировочное сопротивление погруженной части мотора «Привет-22» без винта меньше, чем у мотора «Нептун-23», благодаря меньшей смоченной поверхности и более удачным обводам дейдвуда, создающим меньшее брызгообразование на всех скоростях движения. Сопротивление может быть оценено по формуле $w = 0,143 \cdot V^2$ (кгс) для мотора «Привет-22» и $w = 0,175 \cdot V^2$ — для мотора

«Нептун-23» (здесь V — скорость лодки, м/с). Этими зависимостями можно пользоваться для расчета сопротивления подводной части моторов при скоростях до 55 км/ч.

Оптимальным гребным винтом для лодок, развивающих скорость до 40 км/ч, можно считать трехлопастной винт с диаметром и шагом до 250 мм.

В качестве грузового винта при скоростях 25—30 км/ч можно рекомендовать винт диаметром 250 с шагом 230 мм, дающий больший эффективный упор, чем штатный винт (235×285 мм), поставляемый вместе с мотором.

Испытания показали, что штатный винт 1 (см. рис. 72) не позволяет некоторым лодкам с полной нагрузкой выйти на глиссирование. Установка винтов 4 и 5, обеспечивающих больший эффективный упор, превышающий максимальную величину сопротивления лодки на горбе, позволяет существенно повысить скорость при полной нагрузке. Испытания показали также, что оптимальный набор гребных винтов для мотора «Привет-22» состоит из трех винтов одинакового диаметра 250 мм с шагом 230, 250 и 280 мм соответственно для грузового, штатного и скоростного винтов.

К числу достоинств «Привета» относят: удобство конструкции мотора для ремонта; высокую надежность двигателя: наличие подшипников качения в опорах всех валов, включая редуктор; малое гидродинамическое сопротивление подводной части мотора.

Недостатками являются: повышенная шумность при работе мотора; неудобство подключения исполнительных органов дистанционного управления переключением реверса, поскольку конструкция рычага реверса отличается от принятых на других моторах; отсутствие сменных гребных винтов. Существенным отличием от других отечественных моторов является левое направление вращения гребного вала, что делает невозможным применение винтов от других моторов. В ряде случаев оказывается неудобным нижнее расположение пускового шнура ручного стартера.

На Казанском моторостроительном производственном объединении, выпускавшем «Привет», была разработана также

модификация мотора «Привет-25», мощность которого благодаря применению настроенного выхлопа повышена до 18,4 кВт (25 л. с.). Удельный расход топлива этой модели составляет 387 г/кВт в час (285 г/л. с. в час). Небольшое количество этих моторов было выпущено заводом для применения на спортивных мотолодках. Более подробные сведения об этом моторе в данной книге не приводятся.

Моторы «Москва-25А» и «Москва-30» максимально унифицированы между собой: различаются только блоки цилиндров, поршни, корпус распределителя и головки блока с крышкой и прокладкой. Повышение мощности при том же рабочем объеме цилиндров на моторе «Москва-30» получено за счет лучшей организации рабочего процесса — изменена форма дефлектора, расширен тракт всасывания, изменены фазы газораспределения. «Москва-30Э» — 30-сильный подвесной мотор, снабженный электрозапуском, генератором переменного тока с выпрямителем для подзарядки аккумуляторных батарей и электроприводом воздушной заслонки карбюратора. Мотор достаточно экономичен — его удельный расход горючего составляет 476 г/кВт (350 г/л. с.) в час; литровая мощность — 44,5 кВт/л (60,5 л. с./л); удельная масса — 2,17 кг/кВт (1,6 кг/л. с.).

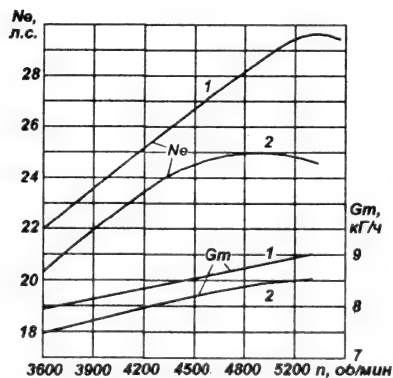


Рис. 73. Внешние характеристики моторов «Москва-30» (кривая 1) и «Москва-25» (кривая 2)

Двигатель моторов — двухцилиндровый двухтактный карбюраторный с кривошипно-камерной дефлекторной продувкой и впуском смеси в картер через автоматические пластинчатые клапаны. Внешние характеристики моторов приведены на рис. 73.

Благодаря клапанному газораспределению мотор прост в обслуживании и ремонте — двигатель имеет только два силовых продольных разъема (по оси коленвала и камере сгора-

ния). В торговую сеть поставлялся с тремя сменными гребными винтами, позволяющими эффективно использовать «Москву-30» на лодках различного типа. С точки зрения гидродинамики подводная часть мотора хорошо отработана.

Моторы оснащены устройством для откачивания воды из лодки. Они полностью реверсированы: привод винта имеет ход вперед, назад и нейтраль. Рычаг управления реверсом заблокирован с ручкой румпеля, что исключает возможность включения реверса на повышенных оборотах. Для мотора выпускались три гребных винта, позволяющих производить эксплуатацию судна с рациональной загрузкой и получать максимальную скорость.

В торговую сеть поставлялось также дистанционное управление газом — реверсом возвратно-поступательного действия с проволочным сердечником в оболочке, специально приспособленное для моторов типа «Москва».

Среди эксплуатационных недостатков мотора можно отметить тепловую эрозию поршней, ненадежную работу редуктора, в котором использовались (на вертикальном валу) подшипники скольжения. В моделях с ручным запуском — «Москва-25А» и «Москва-30» — магнето не имеет генераторных катушек и выпрямителя для питания бортовой электросети лодки.

Выпуск мотора прекращен в 1976 году.

Моторы семейства «Ветерок» (рис. 36) удобны для установки на среднескоростные суда водоизмещающего типа, легкие полуглиссирующие мотолодки, на надувные и портативные лодки. Используются также в качестве вспомогательных двигателей на парусных яхтах.

«Ветерок-8» и «Ветерок-12» — двухцилиндровые подвесные моторы с клапанным распределением впуска горючей смеси и кривошипно-камерной дефлекторной продувкой. Имеют муфту холостого хода и ручной стартер с рукояткой, расположенной в нижней части двигателя. Оба мотора имеют одинаковые габариты и массу (большая мощность «Ветерка-12» получена за счет увеличения диаметра цилиндров с 50 до 60 мм), а также высокую степень унификации деталей. Внешняя характеристика моторов приведена на рис. 74.

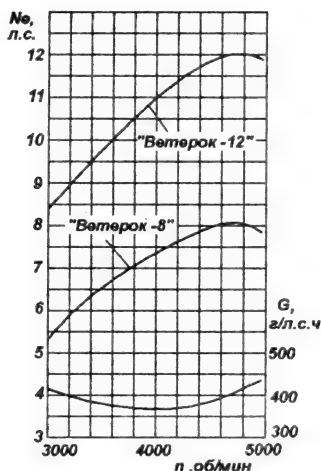


Рис. 74. Внешние характеристики моторов «Ветерок-8» и «Ветерок-12»

одинаковы. Тип двигателя — двухтактный двухцилиндровый с кривошипно-камерной дефлекторной продувкой. Впуск топлива — через автоматические пластинчатые клапаны. Моторы снабжены муфтой холостого хода, держателем мотора в откинутом положении, устройством регулирования угла его установки, пружинной подвеской.

«Ветерки» имеют достаточно надежную конструкцию, если не считать имевших место перебоев в работе системы зажигания с магнето МЛ-10-2С, которым снабжались моторы старой конструкции. В настоящее время (моторы «Ветерок» выпускаются до сих пор!) Ульяновский моторный завод оборудует моторы электронной бесконтактной системой зажигания МБЭ-1. Новая система зажигания обеспечивает стабильную работу двигателя в диапазоне 200—6000 об/мин коленчатого вала, не требует специального ухода и позволяет снимать с генераторной катушки электроэнергию для питания ходовых огней мощностью 30 Вт при напряжении 12 В.

В небольших количествах были выпущены модификации моторов «Ветерок» с удлиненной ногой и в грузовом испол-

Моторы «Ветерок-8» («8Э») и «Ветерок-12» («12Э») выполнены по одной конструктивной схеме и имеют высокую степень унификации деталей. У них взаимозаменяемы подводные части (дейдвуд, подвеска, редуктор), агрегаты систем зажигания и питания (кроме карбюратора), кожухи, ряд деталей пускового механизма и др.

Моторы «Ветерок-8» и «Ветерок-12» комплектовались контактным магнето типа МЛ-10-2С, а с 1978 г. выпускались с электронным бесконтактным зажиганием и системой освещения. Маховики и посадочные места основания магнето моторов с контактной и электронной системами зажигания

нении. Моторы «Ветерок-8У» и «Ветерок-12У» с удлиненной ногой рассчитаны для установки на лодки с высотой транца до 500 мм. Моторы «Ветерок-8М» и «Ветерок-12М» в грузовом исполнении отличаются от базовых моделей редуктором с уменьшенным передаточным отношением (0,444 вместо 0,6) и гребными винтами (в грузовом варианте диаметром 250 мм и шагом 190, 225 и 250 мм).

Представление о тяговых характеристиках моторов дает рис. 75, на котором представлены зависимости скорости мотолодки «Казанка» от элементов гребного винта ($D \times H$) и передаточного отношения i редуктора:

Номер кривой...	1	2	3	4	5	6
$D \times H$, мм...	250×250	250×225	210×225	250×192	250×210	202×190
i ...	0,444	0,444	0,6	0,444	0,444	0,6

Как видно из графика, при большой загрузке лодки частота вращения мотора «Ветерок-12» с серийным редуктором существенно падает. Грузовой редуктор позволяет повысить частоту вращения и получить большую мощность на гребном винте. Несколько улучшает работу мотор «Ветерок-12» на водоизмещающей лодке с большой загрузкой использование в качестве грузового штатного гребного винта от мотора «Ветерок-8».

«Прибой» — двухцилиндровый мотор с клапанным распределением впуска, дефлекторной продувкой, нижним

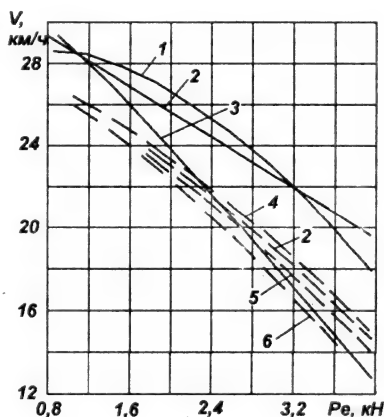


Рис. 75. Зависимость скорости мотолодки «Казанка»

от нагрузки, размеров гребного винта $D \times H$ и передаточного отношения редуктора i для моторов «Ветерок-8» (сплошная линия) и «Ветерок-12» (пунктирная линия)

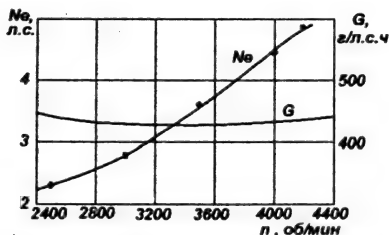


Рис. 76. Внешняя характеристика подвешного мотора «Прибой»

Водоизмещающая лодка под «Прибоем» развивает скорость 8—10 км/ч; легкая мотолодка с одним человеком на борту — до 20 км/ч. Внешняя характеристика мотора приведена на рис. 76.

Испытания мотора, приведенные в ЦАГИ, показали, что при скорости движения лодки 8 км/ч мотор со штатным двухлопастным гребным винтом, имеющим $D = 200$ мм, $H = 184$ мм, развивает всего 3600 об/мин и 2,5 кВт (3,8 л. с.) мощности. Штатный винт оказывается «тяжел» и вследствие неудачной формы лопастей имеет низкую эффективность. Для скорости 8 км/ч рекомендуется трехлопастный гребной винт диаметром 200 мм и с шагом 155 мм, дисковое отношение $A/A_d = 350$ и почти симметричный контур лопастей (рис. 66). Такой винт развивает эффективный упор на швартовах до 50 кгс.

«Прибой» снабжался унифицированной системой зажигания с магдино МН-1 и выносными высоковольтными трансформаторами ТЛМ.

Более подробные сведения об этом моторе в данной книге не приводятся.

Мотор «Салют-М» («Спутник») пригоден для установки на легкие разборные и неразборные лодки и байдарки, преимущественно грузоподъемностью до 3 человек. На прогулочной лодке при загрузке 240 кг мотор обеспечивает скорость 8—10 км/ч; на парусном швертботе водоизмещением до 600 кг мотор, используемый в качестве вспомогательного двигателя, сообщает судну скорость около 6 км/ч.

расположением пусковой ручки стартера и муфтой холостого хода. Надежный и неприхотливый в эксплуатации мотор получил признание у владельцев водоизмещающих лодок, надувных судов и небольших яхт, использовался в качестве резервного мотора на глиссирующих мотолодках.

Двигатель — двухтактный одноцилиндровый с возвратно-петлевой продувкой и впуском топливной смеси в картер через дисковый золотник. Бензобак, обеспечивающий непрерывную работу мотора на максимальном режиме в течение 1,5 ч, крепится непосредственно на моторе.

Реверсивного устройства и холостого хода моторы не имеют. Предусмотрены откидывание мотора при ударе о подводное препятствие и регулировка угла установки; на ручку румпеля выведена электрическая кнопка «Стоп».

В 1982 году был начат серийный выпуск двух новых модификаций, которые получили названия «Салют-Э», и «Салют-ЭС». Обе имеют тиристорную электронную систему зажигания с накопительным конденсатором и магнитным датчиком управляющих импульсов; модель с индексом «С» снабжена складным дейдвудом, благодаря чему уменьшаются габариты мотора при его транспортировке — он размещается в небольшом парусиновом рюкзаке. Все детали ЭСЗ смонтированы под маховиком. Масса этих моторов примерно на 1 кг меньше, чем у моторов с магнето.

Унифицированное магдино МН-1 с выносными высоковольтными трансформаторами ТЛМ обеспечивает надежную работу системы зажигания и питание сигнальной лампочки.

Модификация «Салюта» — мотор «Спутник» со складной дейдвудной трубой. В данной книге сведения об этих моторах также не приводятся.

Подвесные электромоторы. Благодаря ряду положительных свойств электромоторы постепенно завоевывают популярность среди любителей рыбной ловли. Это объясняется прежде всего бесшумностью работы и отсутствием загрязнения воды как продуктами сгорания, так и случайно пролившимся бензином или маслом. В лодке также соблюдается идеальная чистота; отпадают заботы о пожарной безопасности во время плавания и при хранении запаса топлива на берегу.

Электромоторы просты по конструкции (см. рис. 77 и 78), безопасны и несложны в обслуживании, отличаются высокой надежностью.

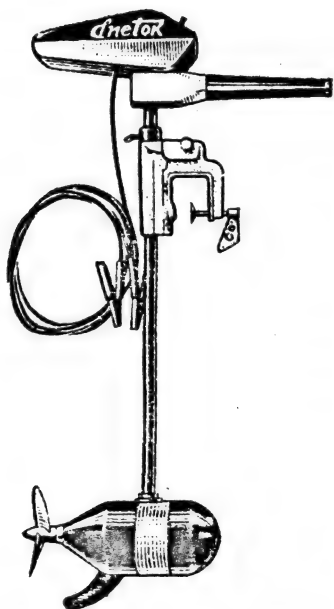


Рис. 77. Подвесной электромотор «Снеток»

Однако препятствием к широкому использованию электродвигателей на малых судах служит несовершенство конструкции современных источников электроэнергии — аккумуляторов. Для работы электродвигателей постоянного тока достаточной мощности требуется громоздкая и тяжелая аккумуляторная батарея. Напомним, что удельная масса кислотных аккумуляторных батарей в среднем равна $0,8\text{--}0,9 \text{ кг/А} \cdot \text{ч}$, щелочных — $1,5\text{--}1,9 \text{ кг/А} \cdot \text{ч}$. Поэтому мощности большинства лодочных электромоторов не превышают 750 Вт (1 л. с.), а емкости аккумуляторной батареи хватает на непрерывную работу мотора лишь в течение 3—15 часов. Как правило, электромоторы включаются только в режиме рыб-

ной ловли или охоты, для подхода к месту которых и возвращения на стоянку используется бензиновый мотор достаточной мощности. Отечественная промышленность выпускала в течение ряда лет подвесной лодочный электромотор «Снеток».

Электромотор «Снеток» (рис. 77) питается от автомобильного 12-вольтового аккумулятора. Он рассчитан на два режима работы, которым соответствуют скорости движения небольшой 4-метровой лодки 6 и 3 км/ч. На первом режиме двигатель потребляет 90 Вт; емкости аккумулятора 72 А · ч хватает на 3,5—4 часа работы. На втором режиме мощность снижается до 60 Вт, однако время расходования указанной емкости возрастает до 5,5—6 часов.

Электродвигатель размещен в герметичном корпусе, прикрепленном к вертикальной штанге, внутри которой проходит кабель питания. Струбцина подвески позволяет закрепить мотор к транцу на любой высоте относительно днища лодки. Рекомендуемое заглубление оси винта — не более

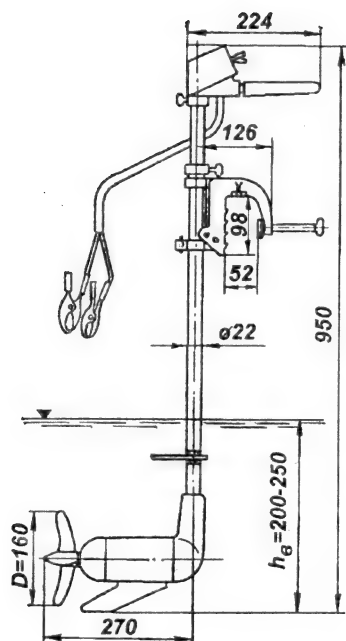


Рис. 78. Подвесной электромотор «Форель»

на режиме «малый ход» и соответственно снижением потребляемого тока примерно в 2 раза. В этой книге более подробные сведения о подвесных электромоторах также не приводятся.

ЧТО НУЖНО УЧИТЫВАТЬ ПРИ УСТАНОВКЕ МОТОРА НА ЛОДКУ

При установке на лодку важно учесть два условия эффективной работы мотора: правильное положение антикавитационной плиты относительно днища лодки и угол наклона мотора.

При нормальной установке плита должна быть ниже днища на 5—15 мм. Если она оказывается выше днища или на одном уровне с ним, то на ходу к лопастям винта проникают

10—15 см ниже днища. Штанга имеет возможность вращаться на 360° и тем самым осуществлять маневрирование лодки. Мотор может быть откинут и зафиксирован в горизонтальном положении, например, для очистки винта от водорослей.

Масса мотора без источника питания составляет 6,5 кг. Устанавливать «Снеток» рекомендуется на лодках длиной до 4 м и водоизмещением не более 300 кг. Минимальная емкость аккумулятора для питания мотора — 40 А·ч.

Наличие двух режимов работы электромоторов позволяет более экономично расходовать запас электроэнергии аккумуляторной батареи. Это достигается включением добавочного сопротивления

вихри и пузырьки воздуха, образующиеся от трения обшивки о воду; частота вращения двигателя превышает номинальную, а скорость лодки невелика. Такой же эффект может дать и выступающий наружный киль, если он проходит под днищем до самого транца. В этом случае необходимо срезать киль под углом на длине примерно 500—600 мм от транца и прострогать его по толщине. При слишком большом погружении винта теряется мощность двигателя из-за увеличения противодействия воды на выхлопе, возрастает сопротивление подводной части мотора. Оптимальная глубина погружения оси винта зависит от типа обводов корпуса и угла откидки мотора от транца; обычно она устанавливается при доводочных испытаниях судна. В качестве средних цифр можно указать следующие значения высоты транца от днища в месте установки мотора: для моторов «Вихрь» — 390 мм; «Нептун» — 400 мм; «Ветерок» — 410 мм.

Мотор должен быть установлен точно в середине транца, иначе нарушается устойчивость движения, затрудняется управление.

При установке двух моторов высота транца должна измеряться в месте установки мотора (рис. 79) по его вертикальной оси, с учетом килеватости днища. Следует учесть, что случайное совпадение продольного редана с осью мотора в этом случае может иметь тот же эффект, что и продолжающийся до транца киль. Дело может исправить небольшое смещение мотора в сторону или срез редана в 400—500 мм от транца.

При установке двух моторов важно расположить их так, чтобы гребные винты при работе не мешали один другому.

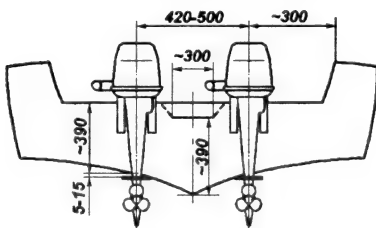


Рис. 79. Схема установки двух подвесных моторов

Минимальное расстояние между концами их лопастей должно составлять не менее 15 % диаметра винта. Для подвесных моторов (как и для угловых колонок) такое расстояние оказывается критическим, поскольку при повороте вихри с лопастей наружного по отношению к циркуляции лодки винта попа-

дают на лопасти внутреннего. Причина в том, что плоскость винта не совпадает с осью поворота мотора. Поэтому расстояние между осями подвесных моторов рекомендуется принимать порядка 140 % диаметра винта (для «Ветерков» и «Москвы» — 370 мм; для «Вихрей» — 420 мм).

Разносить подвесные моторы шире чем на 500 мм не имеет смысла. На лодках со значительной килеватостью днища, получающих заметный крен на циркуляции, расположение моторов близко к борту оказывается причиной прорыва воздуха к винту на повороте, и как следствие, работы мотора «вразнос» и потери управляемости лодки.

Приведенные рекомендации по оптимальной глубине погружения оси винта относятся к установке мотора непосредственно на транце лодки, когда на работу винта определенное влияние оказывает днище лодки. Если мотор навешивается на выносном кронштейне, условия обтекания подводной части мотора и работы винта иные. Может потребоваться увеличение высоты верхней кромки подмоторной доски на 15–20 мм для уменьшения брызгообразования или даже установка специального щитка, отражающего брызги, вырывающиеся из-под транца, вниз.

Установка угла наклона мотора относительно транца также связана с положением антикавитационной плиты. Если плита, имеющая достаточно большую площадь, расположена под неправильным углом атаки к набегающему потоку воды, то это дает заметное увеличение сопротивления воды и повышенное брызгообразование. На ходу плита должна иметь угол атаки по отношению к встречному потоку воды в пределах $0-2^\circ$. Если угол откидки мотора от транца слишком велик (рис. 80), то плита получает отрицательный угол

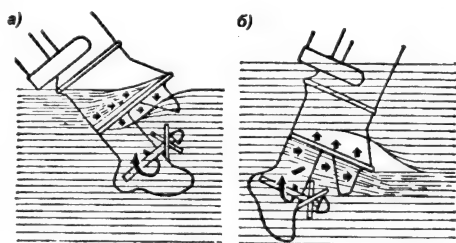


Рис. 80. Влияние угла откидки подвесного мотора относительно транца на обтекание антикавитационной плиты
а — чрезмерный угол откидки мотора;
б — мотор слишком сильно поджат к транцу

атаки. На верхнюю поверхность плиты действует избыточное гидродинамическое давление, появляющаяся подъемная сила направлена вниз, в результате чего увеличивается ходовой дифферент на корму. В то же время под нижней поверхностью образуется область разрежения, возможно свободное попадание воздуха к винту. При чрезмерном поджатии мотора к транцу гидродинамическая подъемная сила на плите, наоборот, направлена вверх и способствует снижению ходового дифферента. В обоих случаях на плиту действует горизонтальная составляющая — дополнительная сила сопротивления движению, направленная назад и уменьшающая полезный упор мотора.

На практике правильность установки мотора проверяют с помощью линейки (или ровной рейки); ее прикладывают к антикавитационной плите мотора и замеряют зазоры между рейкой и днищем у транца и в метре от транца в нос, как показано на рис. 81. Разность этих замеров в 9—15 мм обеспечивает параллельность антикавитационной плиты днищу с учетом упругих деформаций резиновых амортизаторов подвески мотора и транца.

Для правильной установки мотора можно использовать деревянные прокладки, которые крепятся к верхней кромке транца или снаружи его под нижние концы струбцин, если угол отсидки мотора не удастся отрегулировать с помощью отверстий в подвеске мотора для фиксирующего штыря.

Существует несколько способов установки подвесного мотора на лодки. Самый простой — непосредственное навешивание мотора на транец — допустим только для самых небольших лодок и легких моторов. Как уже отмечалось, вы-

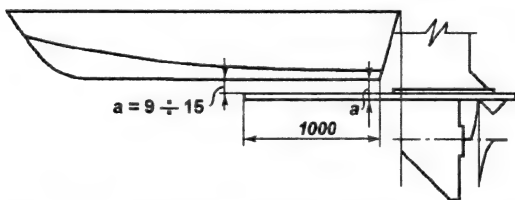


Рис. 81. Проверка правильности установки мотора на транце

сота транца для отечественных моторов составляет всего 380—420 мм, что означает высоту надводного борта на транце всего в 250—280 мм. Лодку легко может залить попут-

ной волной или если водитель будет заниматься ремонтом мотора на плаву. Поэтому у транца делается дополнительная переборка, которая позволяет сохранить здесь нормальную высоту надводного борта, которая определяет безопасность использования лодки в том или ином районе. Если в этой переборке нет отверстий, через которые вода в больших количествах сможет поступать в лодку (максимально допустимо одно отверстие диаметром не более 12 мм), то высота борта определяется до верхней кромки переборки. Образующийся отсек у транца используется для хранения запасов горючего в стандартных баках или канистрах, а на некоторых лодках сюда можно уложить на стоянке подвесной мотор.

Отсек у транца, однако, не является оптимальным решением, так как в него попадает вода, которую требуется удалять. Более рационально оборудование самоотливной ниши-реcessa, представляющей собой водонепроницаемую ванну со сливными шпигатами в транце для удаления попавшей сюда воды. При выборе размеров ниши необходимо обеспечить свободное откидывание мотора при наезде на подводное препятствие или для смены шпонки гребного винта, поворот мотора по 35° на каждый борт, удобство ручного запуска, особенно если мотор снабжен нижней рукояткой стартера.

Иногда подвесной мотор устанавливают на кронштейне, смонтированном на транце лодки. К недостаткам подобных конструкций следует отнести уязвимость моторов при маневрировании в стесненных гаванях, затрудненное обслуживание их на плаву, повышенную опасность заливания мотора волной при плавании с малой скоростью. Мотор оказывается удаленным от кромки днища на транце, поэтому может существенно измениться нормальное обтекание дейдвудной части — увеличивается брызгообразование.

В то же время изготовить кронштейн проще, чем подмоторную нишу; в корпусе экономится место для размещения снаряжения; в некоторых случаях, когда подвесной мотор играет вспомогательную роль (например, на парусной яхте или резервный мотор малой мощности на катере), применение кронштейна неизбежно.

Конструкция кронштейна должна быть достаточно жесткой и прочной, чтобы его вместе с мотором не оторвало при наезде на мель. Подмоторная доска для возможности регулировки угла наклона мотора должна иметь наклон к вертикали на $5-7^{\circ}$, а расстояние от нее до транца должно быть достаточным для полного откидывания двигателя.

На яхтах, имеющих большую высоту транца, применяют разного рода кронштейны, позволяющие поднимать мотор из воды на уровень палубы для осмотра и запуска, например, с подмоторной доской, скользящей по направляющим, или с подвеской параллелограмного типа.

Еще один тип установки подвесного мотора — в колодце внутри корпуса лодки. Применяется в тех случаях, когда мотор на транце нежелателен по каким-либо соображениям, для мореходных судов и лодок с острой кормой, а также для лодок, которые держат на неохраняемой стоянке. В этом случае мотор можно запереть на замок; он полностью защищен от повреждений при швартовке; доступнее для ремонта прямо на плаву; защищен от заливания попутной волной. В днище и в транце вырезается отверстие для «ноги», чтобы мотор свободно откидывался при наезде на препятствие или для смены гребного винта.

При работе мотора на стоянке верхняя крышка колодца открывается, чтобы мотор не глох от выхлопных газов, наполняющих колодец. На ходу газы выбрасываются в полость, образующуюся за гребным винтом, и этого явления можно не опасаться.

При установке мотора на лодку необходимо застраховать его от соскальзывания с транца и потери. В простейшем виде это может быть металлическая или деревянная планка, прикрепленная к транцу изнутри выше шайб струбцин, а также страховочный трос, который привязывают одним концом к задней ручке мотора, а другим к рыму или утке на корме лодки. Применяются также разного рода замки для запира-ния мотора на транце.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЛОДКИ С ПОДВЕСНЫМ МОТОРОМ

Магдино МН-1 на моторах «Прибой» и «Нептун» и МВ-1 на «Вихрях» снабжены генераторными катушками, наводящая в которых ЭДС при наличии внешней нагрузки (лампочки сигнально-отличительных огней и т. п.) создает переменный ток. Мощность, отдаваемая катушками в сеть, при напряжении 12 В составляет не менее 40 Вт при 5000 об/мин и не менее 25 Вт при 4250—4500 об/мин. В связи с этим мощность одновременно включаемых ламп не должна быть ниже мощности, развиваемой магдино. В противном случае лампочки будут работать с перекалом и могут перегореть. По этой же причине не допускается поочередное включение и выключение отдельных ламп — все потребители электроэнергии должны включаться одновременно.

Бортовая сеть включается после запуска мотора, когда его частота вращения достигнет 1000 об/мин. Если установить

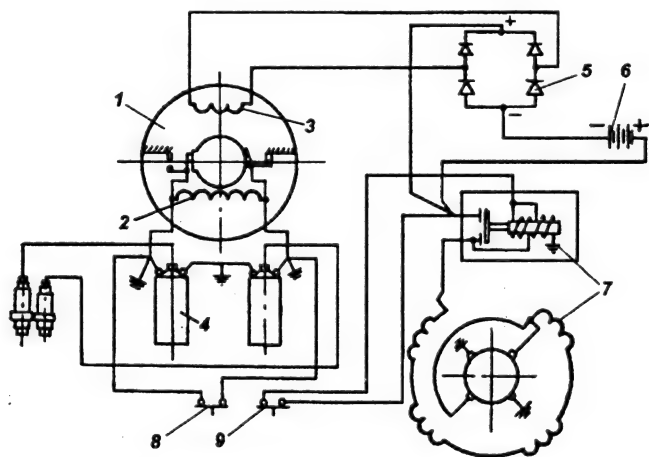


Рис. 82. Принципиальная схема электрооборудования мотора «Вихрь» с электростартером

1 — магдино; 2 — катушки питания зажигания; 3 — генераторная катушка; 4 — катушка зажигания; 5 — выпрямитель; 6 — аккумуляторная батарея 6СТ42; 7 — стартер; 8 — кнопка «Стоп»; 9 — кнопка «Пуск»

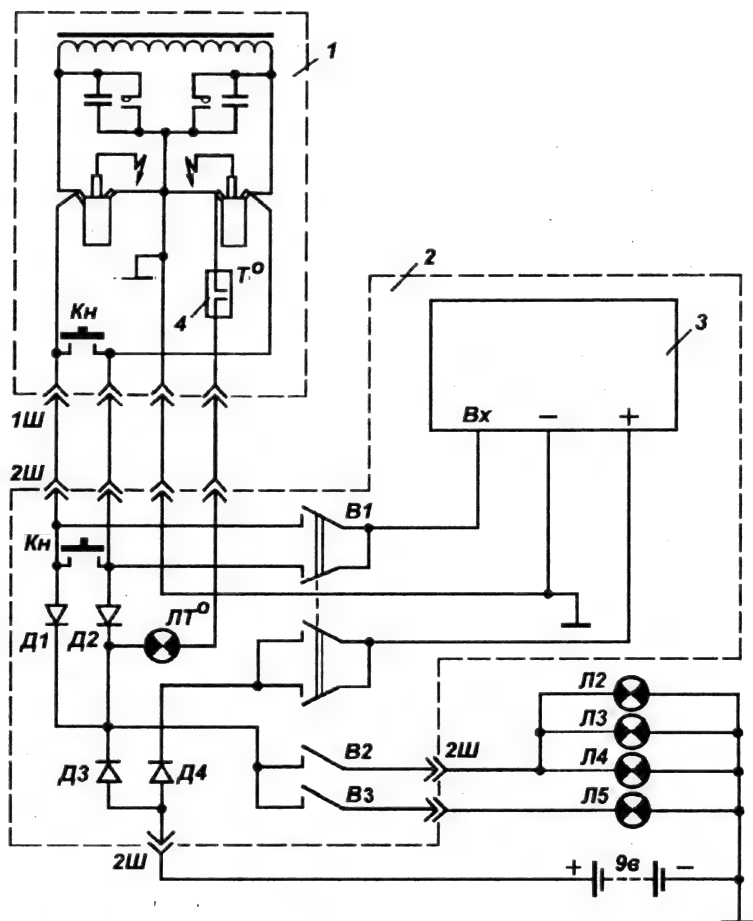


Рис. 83. Принципиальная схема электрооборудования с магнето МГ-101

1 — плата магнето; 2 — контрольно-коммутационный пульт; 3 — тахометр; 4 — датчик температуры ТМ-104; Кн — кнопка «Стоп»; 1Ш — штекерный разъем с 4 контактами; 2Ш — разъем с 7 контактами; В1 — тумблер с нейтральным положением; В2, В3 — тумблер; Л1 — сигнальная лампа 12 В, 2 Вт контроля температуры; Л2, Л3, Л4 — лампы ходовых отличительных огней 12 В, 2 Вт; Л5 — лампа освещения; Д1, Д2, Д3 — диоды Д245; Д4 — диод Д226

выпрямитель типа ВУ-1 или ВУ-2, то можно использовать снимаемое напряжение для зарядки аккумуляторной батареи. Полупроводниковый выпрямитель, показанный на рис. 82, может быть собран по мостиковой схеме из четырех диодов Д214—215; годятся также Д231—234; Д241—248; Д304—305. С начала 80-х годов моторы «Вихрь-М» и «Вихрь-30» комплектуются штатным выпрямительным блоком ВБГ-3А, рассчитанным на максимальную силу постоянного тока до 7 А и позволяющим осуществлять подзарядку аккумуляторных батарей.

На моторах, магнето которых не имеет специальных генераторных катушек («Ветерки», «Москва», «Вихрь» прежних выпусков), для питания бортовой сети могут быть использованы токи, возникающие в первичной обмотке катушки зажигания. Схема подключения сети к магнето, разработанная В. С. Земсковым и И. В. Шафранским, приведена на рис. 83. Схема проверена в работе на моторе «Вихрь-М», оборудованном магнето МГ-101 (без генераторных катушек). Она предусматривает питание ходовых огней с лампами малой мощности, позволяет замерять частоту вращения коленчатого вала двигателя, контролировать его температурный режим. Конструктивно она выполнена в виде отдельного пульта с габаритами 120×110×80 мм и подсоединяется к мотору с помощью штепсельного разъема. Для контроля частоты вращения может быть использован тахометр, подобный показанному на рис. 84, в котором используются импульсы тока в

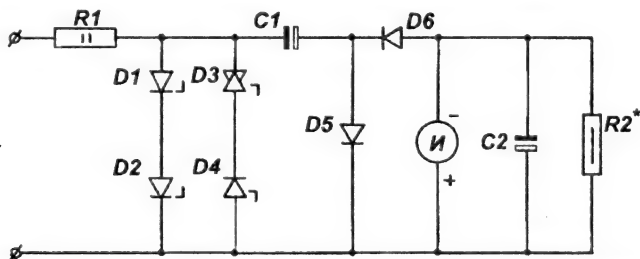


Рис. 84. Принципиальная схема электронного тахометра

Д1 — Д4 — диоды Д808; Д5, Д6 — диоды Д2Е; R1 — резистор МЛТ-2,0 560 Ом; R2 — резистор МЛТ-0,5 100—500 Ом; C1 — конденсатор МБМ-1, 25 мкФ; C2 — конденсатор КЭМ 25 мкФ 4 В; И — измерительный прибор М24 на 100 мкА

катушке зажигания, возникающие при размыкании контактов прерывателей. С помощью тумблера В1 к входу тахометра подключаются поочередно контакты катушек зажигания обоих цилиндров. Увеличивая частоту вращения, сравнивают показания тахометра, которые при нормальной работе зажигания должны быть одинаковыми.

Контроль температуры двигателя осуществляется с помощью температурного реле типа ТМ-104, встроенного в канал охлаждающей воды на входе глушителя.

При нагреве воды выше 95°C в реле замыкается контакт и на пульте загорается сигнальная лампочка.

Лампочки ходовых огней и освещения при работающем двигателе питаются от системы зажигания через диоды Д1, Д2, а при выключенном двигателе — от батареи или аккумулятора, причем переключение питания при остановке двигателя происходит автоматически с помощью диода Д3. На тахометр питание подается постоянно от батареи через диод Д4.

ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ПОДВЕСНОГО МОТОРА

Важное значение в обеспечении длительного моторесурса подвесного мотора имеет соблюдение правильного режима его эксплуатации. Прежде всего имеется в виду соответствие мощности, частоты вращения и температурного режима расчетным параметрам мотора.

Промышленность выпускала две модели комплектов приборов, позволяющих контролировать частоту вращения, скорость лодки и температуру двигателя.

Прибор ДЛМ-1 позволяет контролировать частоту вращения коленчатого вала в пределах $100\text{—}6000 \pm 200$ об/мин и температуру двигателя в пределах $30\text{—}100 \pm 5^{\circ}$. Контроль частоты вращения основан на измерении частоты импульсов, поступающих от прерывателей системы зажигания. Температура контролируется измерительным мостом, в одном из плеч которого включено термосопротивление, смонтированное в болт М8. Этот болт может быть установлен в теле двигателя и являться термодатчиком прибора.

Источником питания могут служить переменный ток напряжением 15—30 В, получаемый от генераторных катушек мотора, или постоянный ток напряжением 6 или 12 В от бортовой сети мотолодки. Могут быть также использованы четыре элемента 373, размещаемые в специальной кассете. Их емкости хватает на 50 часов непрерывной работы прибора.

Другой комплект приборов — тахометр и спидометр для мотолодок — позволяет измерять частоту вращения в диапазоне 500—6000 об/мин с точностью 5 %, скорость лодки — в пределах от 20 до 67 км/ч. Оба прибора смонтированы на пластмассовом щитке, который устанавливается на панели мотолодки. Эти приборы позволяют оперативно, без проведения трудоемких испытаний, с достаточной точностью подобрать элементы гребного винта, соответствующие сопротивлению лодки без превышения максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала двигателя. В процессе эксплуатации можно следить за тем, чтобы мощность мотора была постоянной, находить оптимальные глубины погружения и угол откидки подвесного мотора и т. п.

Работа спидометра основана на измерении гидродинамического давления встречного потока воды, набегающего на датчик — капиллярную трубку. Указателем скорости служит манометр, шкала которого градуирована в единицах скорости.

Тахометр измеряет среднее значение импульсного тока, которое пропорционально частоте вращения коленчатого вала двигателя. Шкала миллиамперметра М-4200 градуирована в оборотах в минуту.

При отсутствии тахометра заводского изготовления может быть выполнен достаточно простой электронный прибор по схеме, приведенной на рис. 84, если подвесной мотор оборудован магнето МН-1 с генераторными катушками системы электроосвещения. Схема позволяет делать замеры в диапазоне 1000—5000 об/мин с погрешностью около 3 %. В качестве индикатора используется микроамперметр М24 со шкалой, градуированной в оборотах в минуту. Переменный ток, снимаемый с обмоток генераторных катушек, через резистор R1 поступает на двусторонний ограничитель напряжения Д1—Д4, в обе ветви которого последовательно включены по два крем-

ниевых стабилитрона Д808. Напряжение в пределах 1,2 В, ограниченное по амплитуде, подается на частотнозависимый детектор (конденсатор С1 и диоды Д5 и Д6), а затем на зажимы измерительного прибора. Для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения параллельно прибору включена емкость С2. Резистор R2 служит для регулирования чувствительности прибора.

Тахометр тарируется с помощью механического или электрического тахометра непосредственно на работающем моторе, либо с помощью генераторов низкой частоты типа ГЗ-33 или ГЗ-34 в лабораторных условиях.

Спидометр необходим на мотолодке не меньше, чем тахометр. Если тахометр позволяет подобрать оптимальный гребной винт, соответствующий загрузке мотолодки, и контролировать работу двигателя, то спидометр помогает найти оптимальную центровку лодки, наиболее выгодное положение мотора на транце по высоте и углу его наклона. Использование тахометра совместно со спидометром позволяет выбрать режим движения, оптимальный с точки зрения экономии топлива. Возрастание скорости лодки далеко не прямо пропорционально увеличению частоты вращения двигателя и во многих случаях эксплуатация двигателя на больших числах оборотов не имеет смысла. Например, при определенной нагрузке лодки «Крым» увеличение числа оборотов двигателя с 3500 до 4500 об/мин приводит к повышению скорости всего на 2 км/ч, т. е. увеличившийся расход топлива оказывается далеко не оправданным.

Спидометр работает по принципу замера гидродинамического давления встречного потока воды — так называемого скоростного напора. Состоит прибор из датчика — металлической капиллярной трубки с внутренним диаметром 1—2 мм, направленной отверстием навстречу движению лодки, и индикатора-манометра низкого давления на 1—1,5 кгс/см², соединенных между собой полиэтиленовой или резиновой трубкой с внутренним диаметром 2—3 мм. Чем больше скорость, тем выше передаваемое на манометр давление. Ориентировочно скорость V можно определить по зависимости

$$V=50,4 \cdot \sqrt{P}, \text{ км/ч,}$$

где P — показания манометра, кгс/см² (численные значения скорости приведены в табл. 2).

Таблица 2

Зависимость скорости мотолодки от напора

P , кгс/см ²	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
V , км/ч	11,3	15,9	22,5	27,6	31,9	35,6	39,0	41,2	45,1	47,8	50,4

Однако градуировку шкалы манометра в км/ч лучше произвести на мерном участке длиной 200—500 м, проходя его с разной скоростью, так как таблица не учитывает потери давления от влияния корпуса мотолодки (попутный поток), непараллельность датчика набегающему потоку и т. п.

Датчик может быть закреплен как на транце лодки, так и на подводной части мотора. Второй способ предпочтительнее, так как водозаборник оказывается лучше защищенным от повреждений плавающими предметами, меньше вероятность его засорения, отпадает необходимость в креплении датчика на транце.

В простейшем виде датчик представляет собой медную или латунную трубку, изогнутую навстречу потоку воды (рис. 85). Для ее крепления на моторе «Нептун-23» в двух брызгоотражающих пластинах дейдвуда сверлят соосно два отверстия диаметром 5 мм. Трубка крепится фиксатором, который размещается между брызгоотбойными пластинами и накладной планкой. Фиксатор предотвращает осевое и угловое смещения датчика относительно дейдвуда.

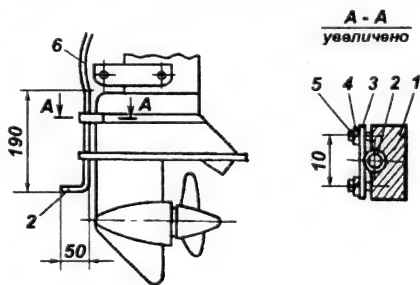


Рис. 85. Установка датчика спидометра на моторе «Нептун-23»
1 — бобышка; 2 — трубка датчика (медь или латунь); 3 — планка 1,5×5×15; 4 — шайба пружинная; 5 — винт М2×8; 6 — трубка резиновая или полиэтиленовая

На моторе «Вихрь» для проводки трубки, соединяющей датчик с манометром, может быть использована полая ось мотора.

СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДВЕСНЫМИ МОТОРАМИ

Необходимость управления мотором не за штатный румпель, а посредством штурвала диктуется не только удобством, но и соображениями обеспечения безопасности, особенно при моторах средней и большой мощности. При длительном управлении за румпель водитель быстро утомляется, при резком движении румпелем легкая лодка может опрокинуться.

Оборудование ДУ в полном объеме включает устройства для: поворота мотора (обычно штурвал с системой тросов и блоков); регулирования открытия дроссельной заслонки карбюратора; управления реверсом, аварийной остановкой мотора и, если мотор электрофицирован, его запуском и воздушной заслонкой карбюратора при холодном пуске.

В зарубежной практике почти исключительное применение получили системы дистанционного управления с гибким приводом возвратно-поступательного действия. Подобная система выпускалась на Калужском турбинном заводе (рис. 86). **Механическое дистанционное управление (МДУ)** предназначено для управления реверсом и дроссельной заслонкой карбюратора подвесных моторов семейства «Вихрь» и «Нептун». Пульт управления может быть установлен как на правом, так и на левом борту мотолодки. Система однорычажная, т. е. управление реверсом и газом осуществляется одной рукояткой с поста управления. Благодаря этому существенно упрощается эксплуатация мотолодки, но в конструкции ДУ требуется достаточно точная синхронизация и возможность регулировки совместной работы обоих приводов.

Пульт управления состоит из корпуса, крышки 3 и стальной платы 6, на которой смонтированы система рычагов и

две шестерни. Рукоятка управления 7 закреплена на ведущей оси 1 вместе с шестерней 4 и рычагом 5, который обеспечивает поступательное перемещение сердечника гибкого привода дроссельной заслонки карбюратора. На оси 12 закреплена ведомая шестерня 11 и рычаг 8, который связан с сердечником гибкого привода реверса. На ведущей шестерне и на ведомой оси установлены шариковые фиксаторы 2.

Шестерни 4 и 11 имеют зубья только на части своей окружности, расположенные таким образом, что при вращении ведущей шестерни как по часовой стрелке, так и против нее ведомая шестерня и ось вращаются совместно только в начальный период до момента включения реверса. Перемещение сердечника привода реверса осуществляется благодаря соответствующему движению каретки 9. После включения реверса дальнейший поворот рукоятки 7 сопровождается лишь поворотом рычага 8 и уве-

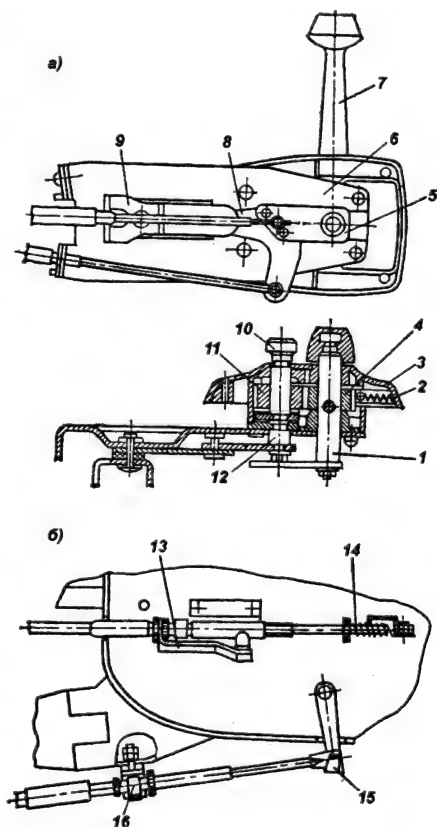


Рис. 86. Пульт МДУ для подвесных моторов «Вихрь» и «Нептун», выпускавшегося Калужским турбинным заводом

а — конструкция пульта; б — подсоединение гибких приводов на моторе 1 — ведущая ось; 2 — фиксатор; 3 — крышка; 4 — ведущая шестерня; 5 — рычаг; 6 — плата; 7 — рукоятка; 8 — рычаг; 9 — каретка; 10 — кнопка отключения привода реверса; 11 — ведомая шестерня; 12 — ось; 13 — кронштейн; 14 — подпружиненный наконечник; 15 — рычаг на оси дроссельной заслонки; 16 — держатель привода газа

личением частоты вращения двигателя. Включение реверса происходит при перемещении рукоятки 4 из вертикального положения, соответствующего холостому ходу мотора, вперед на угол около 40° . В процессе этого перемещения сердечник привода дроссельной заслонки движения не получает и включение реверса происходит на оборотах холостого хода. Аналогичным образом при отклонении рукоятки назад каретка 9 сначала перемещается в другую сторону и включается задний ход, а затем при неподвижной каретке увеличивается частота вращения двигателя.

Пульт имеет кнопку 10 на ведомой оси для отключения привода реверса от рукоятки управления. При оттягивании кнопки на себя ось 1 выходит из зацепления с ведомой шестерней 11. Благодаря этому можно прогревать двигатель на повышенных оборотах или регулировать обороты холостого хода с отключенным реверсом.

Двуплечий рычаг 8 устанавливается в пульте в зависимости от типа подвешенного мотора. При использовании с моторами «Вихрь» одно плечо рычага направлено вверх; с моторами «Нептун» — вниз.

Гибкий привод представляет собой стальную жесткую проволоку, заключенную в пластиковую оболочку. На концах оболочки имеются металлические наконечники, с помощью которых оболочка крепится одним концом к пульта управления, а другим — к присоединительным деталям на моторе. Гибкий привод может работать на передачу усилия в обоих направлениях при достаточно крутых его изгибах (желательно не менее 300 мм).

В комплект МДУ входит также дистанционная кнопка «Стоп», подключаемая параллельно такой же кнопке на моторе.

Система проста в монтаже, надежна, не имеет таких элементов как блоки, тросы, барабаны, талрепы и т. п., каждый из которых требует наблюдения в процессе эксплуатации и периодической регулировки.

Гибкие связи возвратно-поступательного действия применяются и в ДУ «Москва» выпуска Ржевского завода АТЭ-3 (рис. 87). Эта система имеет две рукоятки для отдельного управления дроссельной заслонкой карбюратора и реверсом. Каждый

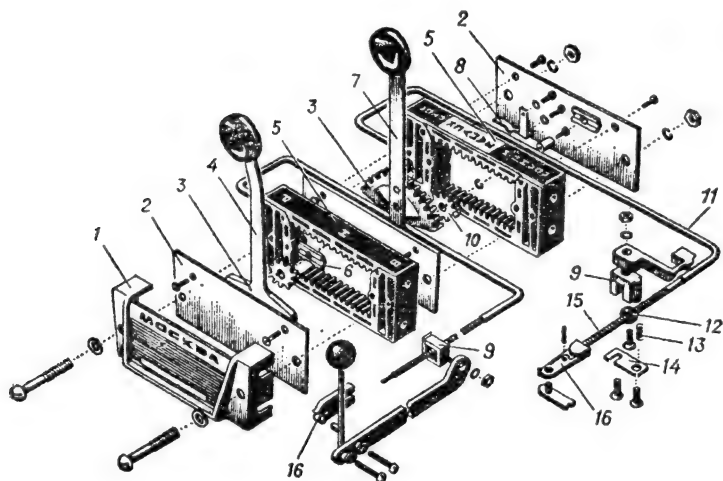


Рис. 87. Дистанционное управление для моторов «Москва»

1 — кожух; 2 — планка; 3 — сектор; 4 — ручка реверса; 5 — корпус; 6 — ползунок; 7 — ручка газа; 8 — фиксатор; 9 — держатель троса; 10 — шестерня; 11 — трос; 12 — сухарь; 13 — пружина; 14 — зажим; 15 — наконечник; 16 — защелка

трос снабжен быстрозащелкивающимся соединением 16 и держателем троса 9. Держатели крепятся к поддону мотора. Внутренняя поверхность верхней и нижней стенок коробки ДУ выполнена в виде зубчатых реек. На каждой ручке крепится капроновый сектор 3 и втулка, на которую надевается шестерня 10 и ползунок 6 с закрепленным к нему концом троса управления.

Трос состоит из оплетки и стального сердечника диаметром 2 мм и длиной 3 м. На концы оплетки напрессованы муфты с бронзовыми штоками, имеющими резьбу и капроновый шарик-сухарь, который вкладывается в держатель троса. Перемещая шарик по штоку, можно регулировать длину троса. При движении рукоятки зубчатый сектор 3 обкатывает одну из реек на стенке коробки, по другой рейке движется шестерня. Конструкция коробки позволяет получить движение сердечника совпадающим с направлением движения рукоятки или противоположное ему; крепить коробку на правом или левом борту лодки, при двухмоторной установке соединять коробки попарно.

Описанная система ДУ предназначена для моторов типа «Москва» всех модификаций, но при изготовлении несложных дополнительных деталей для подсоединения к органам управления на моторе может быть с успехом применена и для «Вихрей», «Нептунов» и «Ветерков».

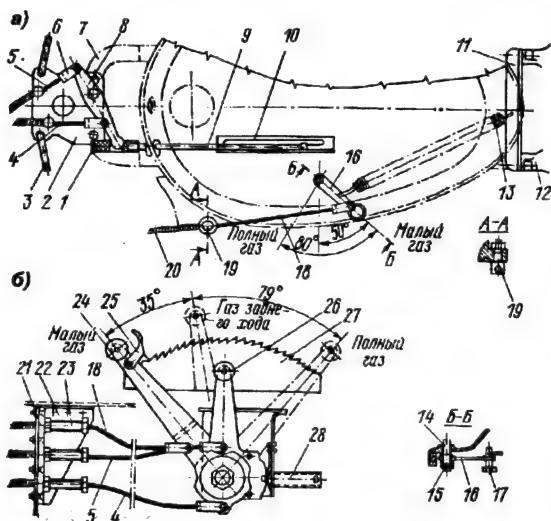


Рис. 88. Дистанционное управление для моторов «Вихрь»

а — расположение на моторе; б — пульт управления

1 — пластмассовый наконечник; 2 — основание качалки; 3 — наконечник штуртроса; 4 — трос заднего хода; 5 — трос переднего хода; 6 — наконечник троса; 7 — передняя ручка мотора; 8 — качалка реверса; 9 — тяга реверса; 10 — планка реверса; 11 — угольник для крепления пружины; 12 — задняя ручка; 13 — пружина; 14 — валик привода дроссельной заслонки; 15 — штифт 3×15; 16 — рычаг газа; 17 — штырь с закладным язычком; 18 — трос газа; 19, 21 — боуденодержатели; 20 — боуденовская оболочка; 22 — кница; 23 — регулировочный винт; 24 — ручка газа; 25 — «собачка»; 26 — ручка реверса; 27 — сектор; 28 — фиксатор

В торговую сеть поставлялось ДУ, первоначально разработанное для комплектации мотолодок «Обь» и «Прогресс» с мотором «Вихрь». При небольшой доработке оно может использоваться и с моторами типа «Нептун-23» и «Привет-22».

Эта система ДУ включает как устройства для управления дроссельной заслонкой и реверсом, так и штурвал с комплектом блоков и штуртросом для управления поворотом мотора (рис. 88) и дистанционную проводку кнопки «Стоп». Рычаг, насаживаемый на конец вертикального валика дроссельной заслонки карбюра-

тора, который выступает снизу поддона мотора, соединяется стальным тросом в боуденовской оболочке с рукояткой на посту управления. Подавая рукоятку вперед, водитель увеличивает газ. Возвратное вращение валика осуществляется пружиной, своими концами крепящейся к рычагу и специальному угольнику, который ставится под болты крепления задней ручки мотора.

Включение переднего и заднего хода осуществляется от рукоятки на посту водителя при помощи двух тросов, концы которых крепятся на двуплечем рычаге-качалке. Шаровой наконечник со штатной тяги реверса снимается и взамен него навинчивается пластмассовый наконечник, имеющий паз для качалки. Кронштейн с качалкой крепится на болтах к передней ручке для переноски мотора и служит также для подсоединения штуртросов рулевого управления.

В конструкции пульта управления предусмотрена блокировка, исключающая возможность переключения реверса при повышенной частоте вращения двигателя.

Недостатком описанной системы, как, впрочем, и других, в которых передаточным звеном от рукояток к исполнительным органам на моторе служат гибкие тросики, являются люфты, выпяжка троса со временем, подверженность тросов коррозии и износу, особенно в местах пайки или опрессовки бобышек, с помощью которых трос прикрепляется к деталям ДУ.

Для использования этого ДУ с мотором «Нептун-23» пластмассовый наконечник качалки прикрепляется к штоку переключения реверса при помощи переходной скобы с резьбой и винта М6. Скоба навинчивается на шток и контрится штатной ручкой. Присоединение троса газа выполняется так же, как и на моторах «Вихрь».

Несколько сложнее приспособить ДУ для управления реверсом мотора «Привет», на котором рычаг реверса имеет вращение в поперечной вертикальной плоскости. Вместо штатной платы необходимо изготовить новую (рис. 89), причем штатные детали крепления платы к передней ручке мотора, а также детали присоединения тросов используются без изменений. Тросы крепятся к концам трехплечевого симметричного рычага, в котором сделан паз для рычага-качалки. В свою очередь рычаг-качалка имеет паз для соединения с руч-

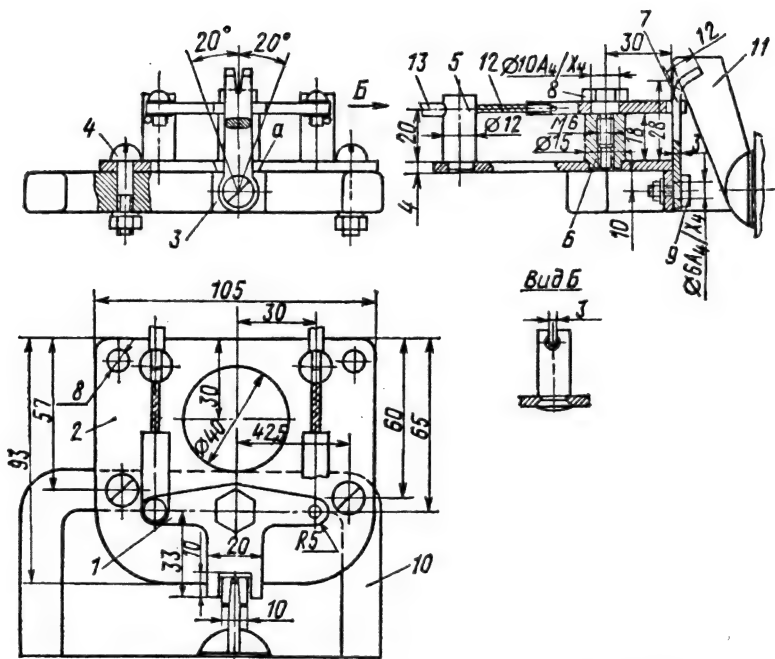


Рис. 89. Присоединение тросов управления реверсом на моторе «Привет-22»

1 — трехплечий рычаг; 2 — плата; 3 — пластик; 4 — винт М6; 5 — стойка-упор; 6 — стойка рычага; 7 — рычаг-качалка; 8 — болт М6; 9 — болт М4; 10 — ручка мотора; 11 — ручка переключения реверса; 12 — трос; 13 — боуденовская оболочка троса

кой переключения реверса мотора. При натяжении одного из тросов трехплечий рычаг поворачивается и вызывает поворот рычага-качалки, переключающего ручку реверса на передний или задний ход. Ось поворота рычага-качалки должна совпадать с осью ручки реверса, а перемещение конца рычага реверса должно составлять 17 мм в ту или другую сторону от нейтрالي. Ограничителем поворота рычага-качалки служит вырез в плате, края которого «а» подгоняются при монтаже устройства на моторе. Два отверстия диаметром 8 мм в плате служат для подсоединения штуртросов.

Оригинальное дистанционное управление применено на мотолодке «Крым» (рис. 90). Кинематическая связь рукояток

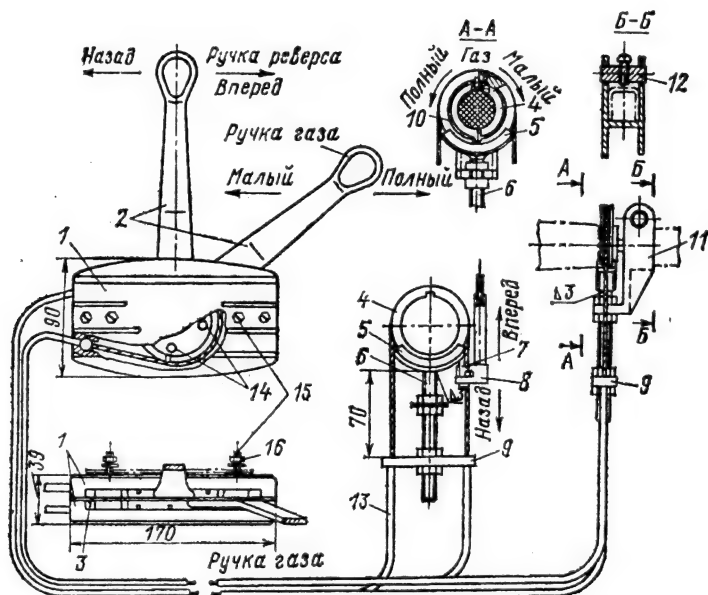


Рис. 90. Дистанционное управление мотором «Вихрь» на мотолодке «Крым»

1 — корпус блока управления; 2 — рукоятки; 3 — разделительная пластина; 4 — кольцо; 5 — опора; 6 — шпилька; 7 — стопор троса реверса; 8 — наконечник тяги реверса; 9 — упор; 10 — хомут; 11 — кронштейн крепления наконечника к румпелю; 12 — палец; 13 — боуденовская оболочка, $l = 3,1$ м; 14 — наконечники; 15 — шпилька; 16 — гайка

с узлами на моторе осуществляется с помощью «бесконечного» троса. Тросы, закрепленные на шкивах ручек, проходят сквозь боуденовскую оболочку, которая присоединяется к упорной планке.

Планка может перемещаться по резьбовой шпильке для регулировки натяжения троса. Трос огибает кольцо и крепится на нем в отверстиях таким образом, что обеспечивается вращение кольца в полукольце. Для дистанционного управления газом одно из колец надевается на вращающуюся рукоятку румпеля — шлицы на внутренней поверхности кольца входят в зацепление с выступами хомута, установленного на рукоятке. Узел крепится с помощью кронштейна, охватывающего невращающуюся часть румпеля.

Перемещение рукоятки газа на посту управления вызывает соответствующее вращение рукоятки румпеля, как и при непосредственном управлении мотором с помощью румпеля.

Механизм управления реверсом имеет аналогичную конструкцию и закрепляется на кронштейне рулевого устройства. На открытую часть троса вблизи кольца надет сухарик, соединяемый со штоком переключения реверса. Перемещаясь вместе с тросом, сухарик обеспечивает поступательное перемещение штока. Система работает без каких-либо фиксирующих приспособлений — достаточно сил трения, которые легко регулируются путем перемещения упорных планок оболочек.

Рулевое дистанционное управление. В торговую сеть в комплекте с дистанционным управлением типов МДУ и ДУ производства Калужского турбинного завода, изображенным на рис. 88, поставлялось рулевое дистанционное управление, предназначенное для поворота подвесного мотора с места водителя при удалении его от транца до 3,7 м. Система состоит из штурвальной колонки, рулевого колеса, стальных оцинкованных тросиков, направляющих роликов, пружинных демпферов, комплекта присоединительных деталей и кнопки «Стоп» с проводом для аварийной остановки двигателя. Штурвальная колонка может устанавливаться как на вертикальный, так и на наклонный пульт.

Большая часть мотолодок поступает в продажу уже с установленным на них штатным рулевым управлением. И тем не менее владельцам лодок часто приходится самостоятельно оборудовать свои суда рулевым ДУ. При этом рекомендуется обратить внимание на ряд критических деталей, от которых зависит надежность устройства, а следовательно и безопасность эксплуатации мотолодки.

Для обеспечения длительной работоспособности штуртроса диаметры шкивов всех блоков, огибаемых тросом, и диаметр барабана штурвала должны быть достаточно большими. Рекомендуемые их значения в зависимости от конструкции и диаметра троса следующие:

Трос*	Диаметр шкива предпочтительный	Диаметр шкива критический
6×7 +10С	42×d _{тр}	28×d _{тр}
6×19+10С	24×d _{тр}	16×d _{тр}
6×37+10С	16×d _{тр}	14×d _{тр}

Для рулевого управления допускается применять трос с разрывной нагрузкой не менее 400 кгс (диаметр 2,5—3 мм). Для уменьшения коррозии и снижения контактных напряжений снятия в проволоках рекомендуются тросы, покрытые пластиковой оболочкой. В креплениях блоков и других деталей допускается применять только сквозной крепеж — заклепки или болты; все соединения и заделки тросов должны выдерживать нагрузку не менее 170 кгс, соединение с мотором рассчитывается на 340 кгс.

Трос должен иметь свободное перемещение для поворота мотора в пределах 750 мм, причем для установки с мотором мощностью 22—37 кВт (30—50 л. с.) рекомендуется проводку выполнять в два лопаря — через подвижный блок, закрепляемый на моторе. Важно, чтобы трос всегда располагался в плоскости шкива блока и была исключена возможность его выскакивания из канавки и попадания между щекой и шкивом. На транце и там, где штуртрос отходит от борта на барабан, лучше всего применить самоустанавливающиеся блоки, шкивы которых всегда располагаются в плоскости обеих ветвей троса.

Трос на барабан должен наматываться точно под 90° к его оси, чтобы исключить перехлестывание витков. Лучше, если барабан будет снабжен спиральной канавкой для 6—10 витков троса или, во всяком случае, разделительным буртиком для обеих ветвей троса. Для того чтобы усилие на штурвале было не слишком большим, а повороты лодки плавными, скандинавские правила постройки лодок требуют, чтобы для поворота мотора с борта на борт нужно было повернуть штурвал не менее чем на два оборота.

* Первая цифра в обозначении троса обозначает число прядей, из которых свит трос, вторая — число проволок в каждой пряди; ОС — органический сердечник.

При спаренной установке моторов конструкция присоединения штуртроса к ним должна обеспечивать возможность откидывания каждого мотора в отдельности и их синхронного поворота. Этим требованиям отвечает шарнирная тяга, разработанная А. С. Федосовым (рис. 91). Состоит она из полудюймовой газовой трубы, по концам которой с помощью проволоочных шплинтов закрепляются два шарнирных наконечника, обеспечивающих две степени свободы. Наконечники крепятся к панелям дистанционного управления (Калужского турбинного завода) на болтах, а планка штуртроса — к середине трубчатой штанги с помощью приваренного к ней пальца и фиксируется на нем шайбой и шплинтом. Шарниры позволяют свободно откидываться любому мотору или обоим моторам одновременно, не нарушая тросовой проводки ДУ.

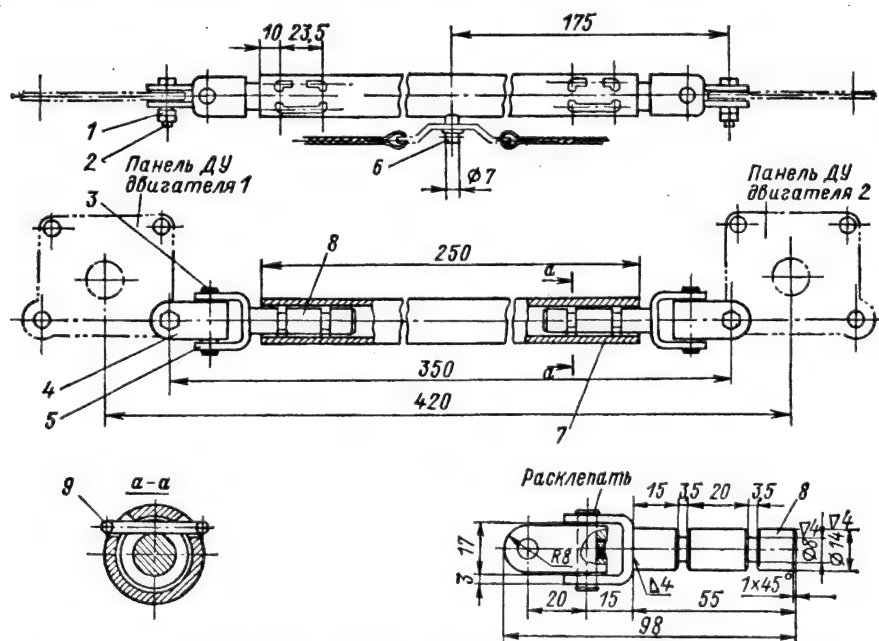


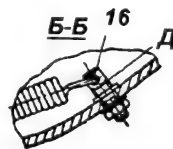
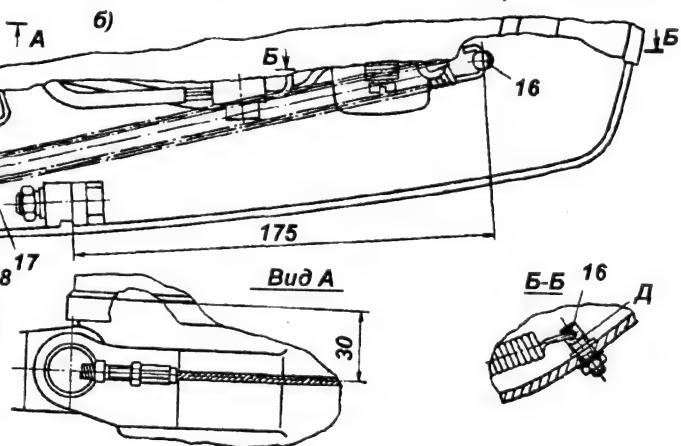
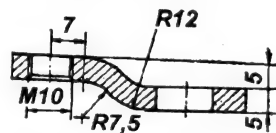
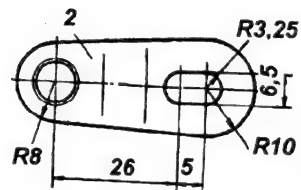
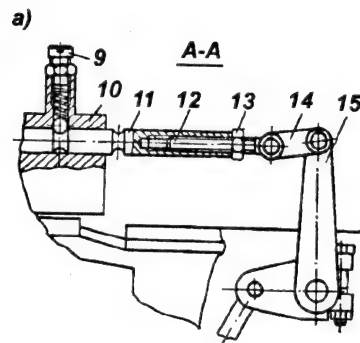
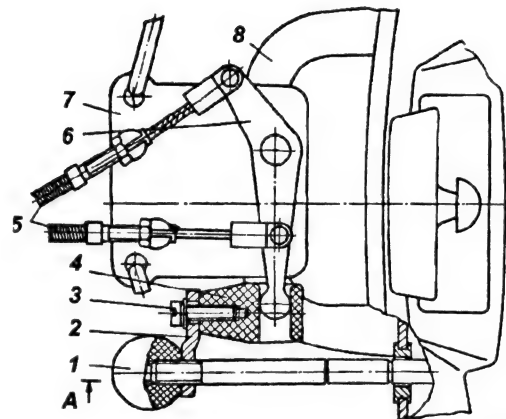
Рис. 91. Шарнирная тяга для управления поворотом двух моторов
 1 — гайка М6; 2 — болт М6×25; 3 — палец 7×26; 4 — проушина; 5 — скоба; 6 — палец 7×10, приваренный к трубе; 7 — труба газовая 1/2", $l = 250$; 8 — палец 14×55; 9 — шплинт из проволоки $\varnothing 3$

Установка ДУ на моторы «Нептун». Конструкция выпускаемого в настоящее время лодочного мотора «Нептун-23», а при некоторой доработке и «Нептунов» всех предыдущих моделей, позволяет установить на них любой тип дистанционного управления из выпускавшихся в стране.

Перед установкой дистанционного управления на любой мотор необходимо произвести проверку регулировки системы переключения реверса. Для этого шток 11 (рис. 92) переключения реверса устанавливаем в среднее (нейтральное) положение; при этом шарик фиксатора в кронштейне реверса 10 должен войти в канавку на штоке, а с наружной стороны поддона на штоке должны быть видны две кольцевые канавки. Затем отсоединяем серьгу от рычага 15 и, немного отклоняя его вправо и влево от вертикали, находим нейтральное положение кулачка в реверс-редукторе. В этом положении чувствуется фиксация рычага 15. После этого серьгу подводим к рычагу 15, не перемещая шток 11. Если регулировка правильна, то отверстие в серьге должно совместиться с отверстием в рычаге и их можно соединить между собой. Если отверстия не совпадают, то отпускаем контргайку 13 на резьбовом конце ушка 12 и вращением штока вправо или влево добиваемся совмещения отверстий. После чего контргайка вновь затягивается и серьга соединяется с рычагом.

Винт фиксатора штока должен быть затянут настолько, чтобы обеспечить свободное, без заеданий перемещение и одновременно четкую фиксацию его положений — передний, холостой и задний ход.

Для установки на «Нептуне» выпуска до 1 января 1974 г. комплекта дистанционного управления для мотора «Вихрь», которым комплектуются такие мотолодки как «Прогресс», «Казанка-МД» и «Обь», необходимо, как уже говорилось, произвести некоторую доработку мотора: изготовить кронштейн 2 (рис. 92), просверлить в переднем поддоне отверстие «Б» и нарезать в нем резьбу М8, просверлить в заднем поддоне отверстие «Д» Ø5,5 мм, изготовить и закрепить на вертикальном валике управления газом рычаг 18 с отверстием «В» Ø3 мм. На моторе «Нептун-23», выпускаемом с 1974 года, все это уже предусмотрено.



Для установки управления реверсом на передней ручке поддона 8 устанавливаем и крепим кронштейн 7 в сборе с качалкой 6 и тросами 5. Затем со штока 11, установленного в положение «холостой ход», надо свернуть пластмассовый колпачок 1. Наконечник 4 прямоугольным отверстием надевается на конец качалки 6, а на резьбовую часть штока «а» наворачивается кронштейн 2 до соприкосновения с наконечником 4, при этом длинный конец качалки должен быть перпендикулярен продольной оси мотора. Далее, винтом 3 надо соединить пластмассовый наконечник управления с кронштейном 2, а на свободную резьбовую часть штока навернуть колпачок 1 до упора.

Для установки системы управления газом нужно в отверстие «Б» переднего поддона вернуть на всю длину резьбы упор 20. С конца рычага 18 вертикального валика необходимо снять ось (она предназначена для фиксации наконечника дистанционного управления типа «Москва»), а в отверстие «В» на рычаге 18 вставить конец возвратной пружины 17. На другой конец пружины следует надеть палец 16 и, растянув ее, вставить палец в отверстие «Д» заднего поддона и закрепить гайкой. После этого наконечники троса 19 и оболочки газа 21 закрепляем соответственно в отверстиях конца рычага 18 и упора 20.

Дальнейшую регулировку дистанционного управления и натяжение оболочек и тросов надо производить в соответствии с описанием и инструкцией по эксплуатации дистанционного управления.

Перед подсоединением дистанционного управления, предназначенного для моторов «Москва», необходимо произвес-

Рис. 92. Присоединение ДУ для моторов «Вихрь» з-да «Прогресс» к мотору «Нептун»

а — управление реверсом; б — управление газом

1 — колпачок; 2 — кронштейн; 3 — винт М6; 4 — наконечник; 5 — трос переключения реверса; 6 — качалка; 7 — кронштейн; 8 — передняя ручка мотора; 9 — винт фиксатора; 10 — кронштейн реверса; 11 — шток переключения реверса; 12 — ушко; 13 — контргайка; 14 — серьга; 15 — рычаг; 16 — палец; 17 — возвратная пружина; 18 — рычаг; 19 — трос газа; 20 — упор оболочки; 21 — оболочка троса газа

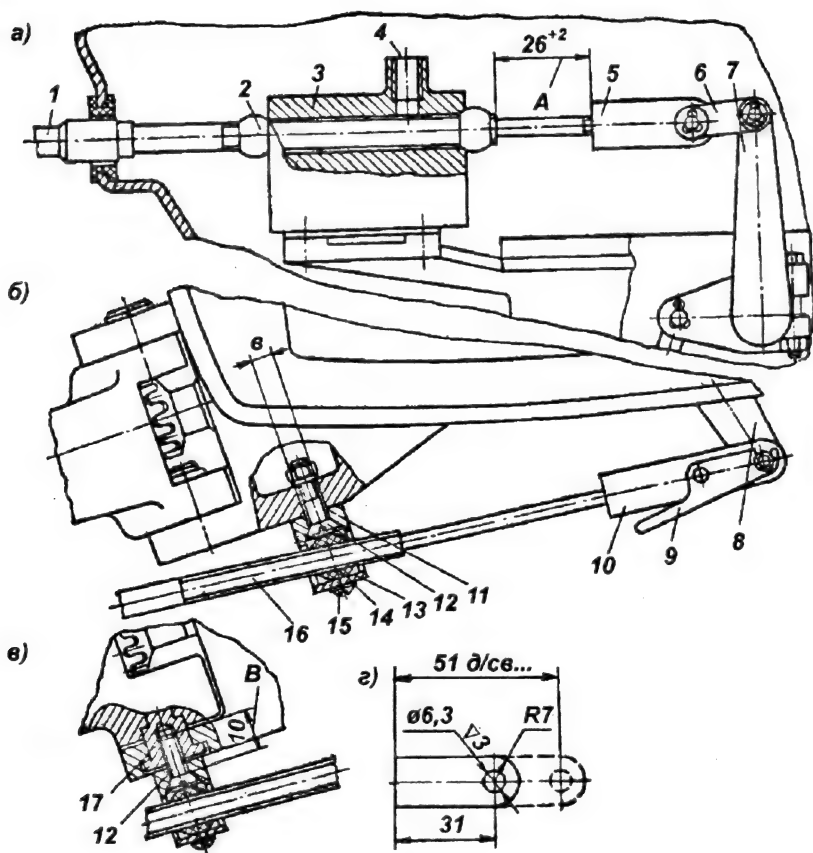


Рис. 93. Подсоединение ДУ Ржевского 3-да АТЭ-3 для мотора «Москва» к мотору «Нептун»

а — управление реверсом; б — управление газом (1 вариант); в — управление газом (2 вариант); г — доработка наконечника троса управления реверсом (поз. 5)

1 — трос реверса; 2 — сухарь; 3 — кронштейн реверса; 4 — гнездо фиксатора штока; 5 — наконечник троса переключателя реверса; 6 — серьга; 7 — рычаг; 8 — рычаг газа; 9 — защелка; 10 — наконечник; 11 — держатель троса; 12 — винт М6; 13 — зажим; 14 — сухарь; 15 — винт М4; 16 — трос газа; 17 — винт крепления румпеля

ти доработку наконечника 5 согласно чертежу (рис. 93) с целью обеспечения полного хода рычага 7 от положения «передний ход» до положения «задний ход» и приобрести или изготовить еще один сухарь 2.

Для присоединения системы управления реверсом нужно с кронштейна 3 снять шток переключения реверса вместе с резьбовым ушком (отсоединив ушко от серьги 14) и фиксатор, состоящий из винта, пружины и шарика. В отверстие кронштейна вместо штока следует вставить трос реверса 1 и закрепить сухарями 2. Наконечник 5 соединить с серьгой 6, выдержав размер «А» при постановке рукоятки реверса дистанционного управления в положение «нейтраль» и рычага 7 мотора в положение «холостой ход». Размер «А» обеспечивается перемещением сухарей 2 в ту или иную сторону по резьбовой части троса реверса.

При подсоединении системы управления газом необходимо корпус держателя троса «а» закрепить в отверстии «Б» поддона. Ручки управления газом и на моторе и на дистанционной системе надо поставить в положение «стоп» (при этом дроссельная заслонка карбюратора должна быть полностью закрыта). Далее капроновый шарик (сухарь) и с тросом 16 вставляется в корпус 11 и закрепляется зажимом 13 и винтами 15, а наконечник 10 с защелкой 9 фиксируется на рычаге газа 8.

При наличии резьбового отверстия в детали 17 (на моторах последних выпусков) корпус держателя троса может крепиться на этом отверстии. При этом крепежный винт 12 необходимо подрезать до размера «В».

Дальнейшую регулировку следует производить в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации дистанционного управления подвесными лодочными моторами типа «Москва».

НЕИСПРАВНОСТИ МОТОРА, ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возникающие в процессе эксплуатации мотора неисправности, как правило, являются следствием грубых нарушений требований инструкции по эксплуатации и сроков выполнения регламентного обслуживания, небрежного отношения к мотору. Любая, даже самая незначительная, неисправность, замеченная при работе мотора, должна быть сразу устранена, поскольку она может привести к серьезным последствиям.

Для быстрого и правильного определения причины неисправности нужно хорошо знать конструкцию мотора и взаимодействие его узлов.

Весьма ошибочно и бесполезно искать неисправности путем необоснованной разборки узлов. Чтобы не нарушить взаимодействие приработавшихся деталей, рабочие зазоры и герметичность, требуется при любой неисправности мотора проанализировать ее возможные причины и только в случае необходимости приступить к разборке.

Как показывает практика, наиболее часто выходят из строя моторы, эксплуатируемые разными лицами, не имеющими достаточной квалификации.

Большая часть возможных неисправностей моторов и способы их устранения изложены в инструкции по эксплуатации, однако очень кратко. Ниже рассмотрены причины неисправностей и способы их устранения. Некоторые характерные неисправности подробно рассмотрены выше, при описании обслуживания системы зажигания и топливоподачи.

Двигатель мотора не дает отдельных вспышек, и не запускается после пяти-шести попыток. Причиной этого могут быть неисправности в системах топливоподачи и зажигания или износ цилиндропоршневой группы. Сначала следует проверить подачу топлива к карбюратору. После подкачки топлива грушей шланга надо убедиться во всплытии поплавка; его шток должен выступить над крышкой. Затем слегка нажать на шток и проверить, появляется ли при этом топливо в распылителе карбюратора.

Если в баке имеется топливо, а в карбюратор оно не попадает, значит, засорены клапаны в подкачивающей груше или бензонасосе. Если в поплавковой камере карбюратора имеется топливо, а в распылителе отсутствует, нужно разобрать, промыть и продуть все каналы и жиклеры карбюратора. При попадании топлива в диффузор карбюратора нужно вывернуть и осмотреть запальные свечи. В случае обнаружения топлива и капелек воды на электродах свечей проверяется топливо в баке (в него попала вода) и промывается вся топливная система. Топливо можно пропустить через замшу, тогда оно будет пригодно для дальнейшего использования, так как замша задерживает воду. Если на электродах свечи есть следы топлива, то система топливоподачи исправна и причиной плохого запуска является неисправность в системе зажигания.

Совершенно сухие электроды даже при включенной системе подсоса карбюратора указывают на недостаточную компрессию в цилиндрах или картере, на неплотности в соединительных фланцах картера или блока цилиндров. Недостаточная компрессия в цилиндрах может быть следствием износа цилиндропоршневой группы, при залегании колец в канавках поршня или разрушении прокладки блока головок. Недостаточная компрессия в картере может быть следствием износа или поломки золотниковых шайб, уменьшения упругости прижимных пружин, повреждения прокладок фланцевых соединений.

Некоторые водномоторники после безуспешных попыток запуска двигателя с плохой компрессией снимают глушитель и запускают двигатель без него. Кроме пожароопасности этот способ запуска также и бесполезен, он не устраняет причину неисправности.

Появление хлопков в глушителе и дейдвудной трубе при запуске свидетельствует о том, что высоковольтные провода перепутаны и надеты на свечи неправильно, т. е. провод верхнего цилиндра надет на свечу нижнего, и наоборот. Если на вывернутых свечах, соединенных с «массой» мотора, при медленном прокручивании маховика проскакивают искры сине-

го цвета с характерным щелчком, можно считать, что система зажигания также исправна. О неисправностях системы зажигания и методике их определения рассказано выше.

Плохой запуск может быть следствием чрезмерного переобогащения горючей смеси и скопления в картере и цилиндрах двигателя конденсата топлива («пересос»). Пересос приводит к тому, что электроды вывернутых свечей и внутренняя полость вокруг юбочки полностью покрываются топливом. Пересос устраняется продувкой двигателя. Для этого необходимо полностью открыть дроссельную заслонку и несколько раз (8—10) энергично прокрутить двигатель с вывернутыми свечами. При этом система зажигания должна быть отключена кнопкой «стоп». Просушив свечи и поставив их на место, запуск можно повторить. При исправных системах зажигания и топливоподачи двигатель, как правило, после одной-двух попыток заводится.

Мотор запускается, но вскоре глохнет. Если двигатель, перед тем как заглохнуть, несколько повышает частоту вращения и перестают работать оба цилиндра, значит, имеет место недостаточная подача топлива. Камеру карбюратора следует вновь заполнить топливом, запустить мотор и наблюдать за штоком поплавка. Иногда после запуска шток опускается так, что не виден. Это указывает на неисправность, чаще всего засоренность, топливной системы до карбюратора (заборного патрубка бака, ручной груши или бензонасоса) или на закрытое положение воздушника крышки бака. Признаки неисправности этих устройств были рассмотрены в разделе обслуживания системы топливоподачи. Если шток не опустился, то неисправен карбюратор — вероятнее всего, засорены жиклеры.

Если на двигателе после запуска работает только один из цилиндров, необходимо проверить систему зажигания. Когда двигатель еще недостаточно прогрет после запуска, неработающий цилиндр легко определить по разнице нагрева свечей — на неработающем свеча холоднее. Определяя неисправность систем зажигания, прежде всего проверяют свечи перестановкой их из цилиндра в цилиндр (при запуске, вероятнее всего, отказывают свечи). Если свечи исправны (про-

веряемая свеча работает), тогда следует проверить остальные детали магнето.

При неисправностях в системе охлаждения двигатель может остановиться из-за перегрева и заклинивания поршней. Поэтому необходимо моментально убедиться в выходе воды из контрольного отверстия. В случае ее отсутствия надо на долю секунды включить передний ход, чтобы подать воду лопастями винта в заборные отверстия системы охлаждения. Если вода не появляется из контрольного отверстия, двигатель нужно немедленно остановить, так как и на холостом ходу он может перегреться. При перегреве ощущается резкий запах резины, горелого масла и краски, на блоке цилиндров и глушителе краска темнеет. Во всех случаях перегрева и отсутствия воды нужно тщательным образом осмотреть охлаждающую систему, начиная с входных отверстий.

При постоянных перегревах в глушителе может постепенно выкрошиться эпоксидный наполнитель канала на нижнем торце, и его куски могут закрыть выходное отверстие для воды. Если наполнитель раскрошился, водяные полости глушителя следует продуть и промыть до полного удаления кусочков смолы.

На моторах «Вихрь-М», имеющих прямую, отдельно не закрепленную в дейдвуде напорную трубку, иногда наблюдается слишком глубокое проседание ее в выходной патрубке насоса и выход верхнего конца из поддона. Подача воды от насоса к двигателю при этом прекращается.

Мотор работает, но с перебоями. Причина — неисправность или системы зажигания, или питания.

Мотор работает с глухим звуком выпуска, наблюдаются тряска, плохая приемистость и повышенное дымление. Это признаки чрезмерного обогащения смеси, вероятнее всего — из-за неисправности поплавковой камеры. Ритм работы обоих цилиндров неустойчивый, наблюдаются пониженная мощность, перегрев и хлопки в карбюраторе. Это признаки обеднения смеси из-за засорения топливной системы либо попадания воды в топливо или признак неисправности системы зажигания, при повышенном люфте магнето, когда зазоры в

прерывателях произвольно изменяются. Обратные вспышки в карбюраторе (хлопки), пониженная мощность могут быть следствием залегания поршневых колец или износа шатунно-поршневой группы, а также периодической потери контакта в низковольтных проводах магнето.

Неустойчивая работа только одного из цилиндров может быть вызвана неисправностью деталей магнето этого цилиндра, так как конденсаторы, прерыватели или высоковольтные трансформаторы не выходят из строя одновременно на обоих цилиндрах, а система питания является совместной для обоих цилиндров.

Основное правило, которое нужно соблюдать, — это при первых проявлениях обратных вспышек в карбюратор двигателя следует остановить до определения и устранения их причины. Иначе топливо, которое может находиться на поддоне, может вспыхнуть и двигатель загорится.

Внезапное резкое увеличение частоты вращения двигателя и снижение скорости, иногда сопровождаемые вибрацией и тряской. Такие явления при установившемся режиме движения катера с нормально работающим мотором могут возникнуть из-за срезания штифтов гребного винта, проворачивания его демпфера, потери или изгиба вследствие удара лопасти винта и попадания на подводную часть мотора плавающих водорослей, веток и т. п. Иногда такие явления наблюдаются без видимых причин (шпонка цела, демпфер не сорван, водоросли отсутствуют), особенно на волнении и при резких поворотах. Эти явления (кроме, конечно, срыва шпонки и демпфера) связаны с аэрацией гребного винта, т. е. попаданием на его лопасти атмосферного воздуха.

Подвесные моторы снабжены антикавитационной плитой — плоской пластиной, расположенной на корпусе редуктора над гребным винтом и предотвращающей эти явления при нормальном заглублении плиты. Если заглубление недостаточно (слишком высок транец), мотор имеет неправильный угол наклона, неправильно распределен груз в катере (дифферент на нос), то возможно попадание воздуха на лопасти винта. Слишком заглублять мотор также нерационально — попе-

речное сечение погруженной части увеличивается, что создаст большее гидродинамическое сопротивление и соответственно снижение скорости.

Для мотолодок с различными обводами (плоскокилеватыми, типа «глубокое V», тримаранными и т. п.) оптимальное заглубление мотора может быть различным и должно определяться на ходу индивидуально для каждого корпуса.

ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ ПОДВЕСНОГО МОТОРА (мотор «Ветерок»)

Конструкция пускового механизма (рис. 94) включает полый вал-шкив из алюминиевого сплава 1, на шкив которого намотан плетеный капроновый шнур 14 диаметром 4 мм. Один конец шнура закреплен на шкиве, а другой — в резиновой ручке 15. Шкив на двух капроновых подшипниках 9 и 11 крепится винтами М6×45 к приливам впускного патрубка. При вытягивании шнура за ручку шкив начинает вращаться, шестерня 6 благодаря винтовым прорезам во втулке и усилию тормозной пружины 8 поднимается вверх и входит в зацепление с зубчатым венцом маховика. В результате коленвал начинает проворачиваться и мотор запускается. При освобождении пускового шнура от натяжения шкив вращается в противоположную сторону под действием пружины 2, а шестерня расцепляется с венцом маховика. При этом пусковой шнур наматывается на шкив. Спиральная пружина находится внутри шкива между подвижным упором 4, связанным штифтом 7 с шестерней, и неподвижным 10, который удерживается от проворачивания штифтом. Оба упора центрируются между собой трубчатой осью 3.

Большинство деталей пусковых механизмов моторов «Ветерок» мощностью 8 и 12 л. с. унифицированы между собой. Не являются взаимозаменяемыми только патрубок 1, штифт 2, шкив 10 и труба 17 (см. рис. 95).

На моторах, выпускаемых с 1969 г., несколько изменено крепление шестерни: винт 15 отсутствует, а штифт 7 фиксируется с помощью выточки в средней части.

Шкив 10 и труба 17 стартера «Ветерка-12» удлинены, по сравнению с деталями восьмисильной модели.

Заводом была разработана усовершенствованная конструкция пускового механизма, обеспечивающая повышение надежности и долговечности его работы. Приводная шестерня выполнена с открытым винтовым пазом (рис. 98). Когда обороты маховика после запуска возрастают и шестерня от-

брасывается вниз, ведущий штифт выходит из винтового паза, поскольку длина паза меньше величины возвратного хода шестерни. Шестерня не ударяется о штифт, что исключает наклон на шкиве и заедание шестерни.

При сборке пускового механизма нанесите на пружину тонкий слой консистентной смазки, установите пружину в шкив, наденьте на шкив верхний подшипник и шестерню. Перед затяжкой винтов крепления под подшипник установите необходимое количе-

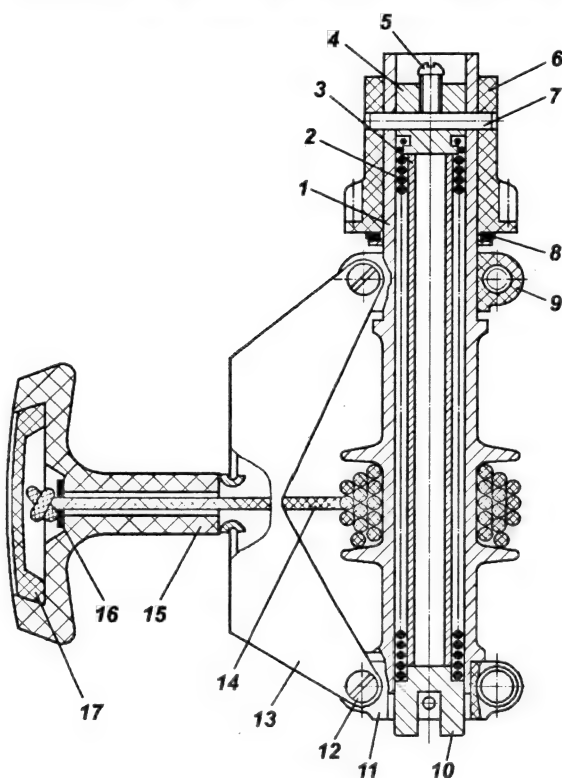


Рис. 94. Пусковой механизм мотора «Ветерок»

1 — шкив; 2 — пружина; 3 — труба; 4 — упор верхний; 5 — винт; 6 — шестерня; 7 — штифт; 8 — пружина тормозная; 9 — подшипник верхний; 10 — упор нижний; 11 — подшипник нижний; 12 — винт; 13 — кронштейн; 14 — шнур пусковой; 15 — ручка; 16 — шайба; 17 — вкладыш-крышка



1 — выпускной патрубков; 2 — штифт; 3 — регулировочная прокладка; 4 — верхний подшипник; 5 — шайба; 6, 24 — пружинная шайба; 7 — штифт шестерни; 8 — тормозная пружина; 9 — шестерня; 10 — шкив; 11 — винт; 12 — шнур; 13 — ручка; 14 — вкладыш; 15 — винт; 16 — верхний упор; 17 — трубка; 18 — нижний упор; 19 — пружина; 20 — гайка; 21 — нижний подшипник; 22 — штифт; 23 — шпилька; 25 — винт

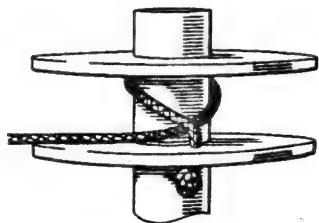


Рис. 96. Присоединение пускового шнура к шкиву

При установке нового шнура концы его прядей необходимо оплавить пламенем спички и в горячем состоянии сжать, чтобы предотвратить распускание волокон, затем заделать на шкиве по схеме согласно рис. 96. Если шнур привязывать к отверстию без петли, он обрывается в заделке через несколько десятков прокручиваний. Для пускового механизма используется капроновый шнур диаметром 4 мм и длиной 1700 мм.

Продев шнур через направляющую нижнего кожуха и ручку пускового механизма, наденьте на шнур фасонную шайбу 16 (см. рис. 94), конец шнура как можно короче завяжите узлом и затяните узел с шайбой в углубление ручки. Вставьте в углубление пластмассовую крышку 17.

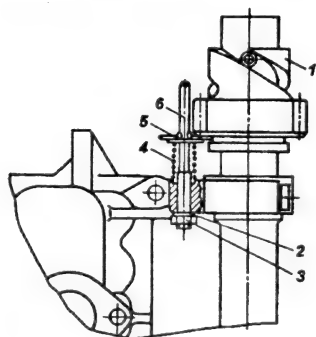


Рис. 97. Усовершенствованный пусковой механизм

1 — шестерня; 2 — шайба пружинная; 3 — гайка; 4 — пружина; 5 — шайба; 6 — штифт

ство фигурных регулировочных шайб. Не затягивайте винты с большим усилием, это приводит к деформации подшипника. Шкив в подшипниках, поверхности которых перед сборкой нужно смазать тонким слоем солидола или масла, должен вращаться свободно.

При установке нового шнура концы его прядей необходимо оп-

лавить пламенем спички и в горячем состоянии сжать, чтобы предотвратить распускание волокон, затем заделать на шкиве по схеме согласно рис. 96. Если шнур привязывать к отверстию без петли, он обрывается в заделке через несколько десятков прокручиваний. Для пускового механизма используется капроновый шнур диаметром 4 мм и длиной 1700 мм.

Продев шнур через направляющую нижнего кожуха и ручку пускового механизма, наденьте на шнур фасонную шайбу 16 (см. рис. 94), конец шнура как можно короче завяжите узлом и затяните узел с шайбой в углубление ручки. Вставьте в углубление пластмассовую крышку 17. Вращением шкива по часовой стрелке уложите аккуратно шнур в его катушку. Придерживая шкив рукой, закрутите возвратную пружину на 5—6 оборотов против часовой стрелки и установите на место штифт, соединяющий шестерню со шкивом и пружиной. Отверстия под штифт на шкиве выполнены на разной высоте: следует выбрать на них то, которое обеспечивает зазор между торцом зубчатого венца маховика и шестерней в пределах 3—7 мм при нижнем положении шестерни (см. рис. 99). Боковой зазор между зубьями должен быть не более 0,4 мм (зазор регулируется перемещением

подшипников пускового механизма при помощи металлических прокладок 3).

Канавку тормозной пружины на шестерне смажьте консистентной смазкой.

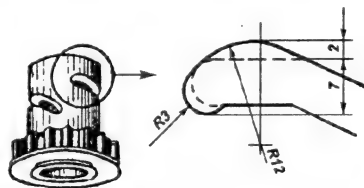


Рис. 98. Изменение профиля пазов пускового механизма

Нижнее расположение ручки пускового механизма на моторах «Ветерок» имеет свои положительные и отрицательные стороны. К достоинствам можно отнести меньшую вероятность откидывания мотора при резких рывках пускового шнура в процессе запуска; уменьшение высоты и, следовательно, массы мотора; простота конструкции; более легкий доступ к магнето при обслуживании системы зажигания, чем при традиционной конструкции ручного стартера, располагаемого над маховиком.

Недостатками такого типа механизма, который кроме «Ветерков» применялся также на моторах «Прибой» и «Привет-22», являются неудобство запуска при установке мотора в рецессе (подмоторной нише) или на кронштейне за высоким транцем и меньшее число оборотов, сообщаемое коленвалу при запуске, по сравнению с верхним пусковым механизмом.

Хорошее знание устройства и работы пускового механизма «Ветерка», своевременное обслуживание и тщательный уход за ним обеспечивает его надежное функционирование в течение длительного срока эксплуатации мотора.

При запуске необходимо сначала плавным движением ввести шестерню в зацепление с маховиком, затем уже резко вытянуть шнур. Не следует также вытягивать шнур до самого конца и бросать его после запуска. Причиной заедания шестерни является наклон металла в месте соединения штифта со шкивом и в концах криволинейных пазов шестерни. Места наклона следует аккуратно зачистить напильником.

Нередко из-за неисправности пускового механизма лодочный мотор эксплуатируется без верхнего кожуха, а пусковой шнур наматывается на маховик. Такая эксплуатация мо-

тора небезопасна: в случае откидывания мотора при наезде на препятствие водитель, управляющий румпелем, может получить травму от вращающегося маховика. Работа мотора без верхнего кожуха не рекомендуется также из-за возможности попадания воды и грязи на детали двигателя и повышенного шума работы двигателя.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся неисправности пускового механизма «Ветерка» и способы их устранения.

Шестерня не входит в зацепление с маховиком. Отверните два винта 11 (рис. 95) и снимите стартер вместе с верхним подшипником. Проверьте тормозную пружину 8, которая должна располагаться в канавке шестерни 9 с некоторым натягом. Необходимо, чтобы усики пружины находились по обе стороны ограничительного штифта 7; подогните их так, чтобы расстояние между ними равнялось 6—8 мм (в рабочем положении).

Если зубья шестерни туго входят в зазоры между зубьями маховика, доведите боковой зазор в зацеплении до 0,4 мм, изменяя толщину прокладок 3 под подшипником 4.

Не вытягивается пусковой шнур. В этом случае надо проверить, свободно ли вращается шкив 10 в подшипниках 4 и 21. Тугое вращение может быть вызвано перекосом подшипников, чрезмерной затяжкой винтов 11 и гаек 20, крепящих подшипники, или, в результате несоблюдения инструкции при сборке, остаточной деформацией внутренней пружины 19.

В последнем случае плотно намотайте шнур 12 на шкив и при сборке закрутите пружину против часовой стрелки только на пять-шесть оборотов.

Пружина пускового механизма деформируется от чрезмерной предварительной закрутки и при значительной остаточной деформации подлежит замене. Для этого нужно извлечь из старой пружины наконечники и стержень и через крайний виток вставить их в новую пружину. Затем крайний виток подгибают так, чтобы он вошел в низ наконечника.

При запуске мотора шнур не следует выдергивать до конца, так как при этом от резкой остановки шкива увеличива-

ется ударная нагрузка в соединении шестерня — шкив. Лучше удлинить шнур до 1,7—1,8 м.

Более эффективным способом «смягчения» ударов в соединении шестерня-шкив является изменение профиля пазов шестерни, как показано на рис. 98. При этом зазор «а» (рис. 99) между зубчатым венцом маховика и торцами зубьев шестерни в ее нижнем положении должен быть равен 4—9 мм. Кроме того, на моторе «Ветерок-8» шестерня, из-за малого зазора между ней и верхним подшипником, может упереться в подшипник раньше, чем дойдет до упора в штифт. В этом случае зазор нужно довести до 4—6 мм. Можно также подрезать на 0,5 мм нижний буртик шестерни.

Более серьезные дефекты пускового механизма — заедание шестерни на шкиве, заедание и обрыв возвратной пружины — потребуют разборки механизма. Для этого, придерживая отверткой упор 5, вытащите штифт 7, после чего плавно спустите пружину 4 (см. рис. 97). Отвернув винты верхнего подшипника, снимите подшипник и шкив. Выньте пружину механизма с упорами.

Заедание шестерни на шкиве появляется обычно из-за очень сильных и резких рывков шнура.

При сборке пускового механизма надо смазать солидолом рабочие поверхности подшипников и посадочное место на шкиве под шестерню. Наличие смазки в подшипниках и пружине 19 рекомендуется проверять через каждые 50 часов работы.

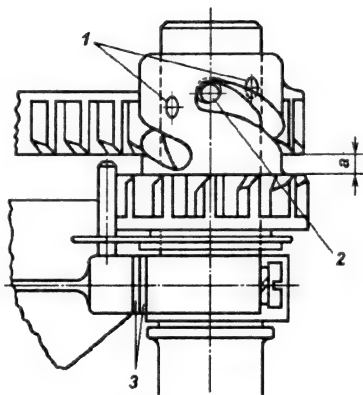


Рис. 99. Регулировка зазора шестерни пускового механизма в зацеплении с маховиком
1 — регулировочные отверстия;
2 — штифт; 3 — регулировочные прокладки

КОНСТРУКЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ МОТОРОВ СЕМЕЙСТВА «ВИХРЬ»

КАРТЕР

Картер двигателей моторов семейства «Вихрь» состоит из трех частей, отлитых из алюминиевого сплава (рис. 100): верхней крышки 6, средней части 15 и нижней крышки 17. Все части соединены на фланцах с прокладками при помощи болтов М6 в один узел и образуют две кривошипные камеры. Каждая крышка зафиксирована относительно средней части двумя цилиндрическими штифтами, позволяющими разбирать и собирать картер без нарушения соосности гнезд коренных подшипников. В каждую из трех частей запрессованы подшипники коренных опор коленвала и детали уплотнения кривошипных камер. Коренная опора верхней крышки имеет два подшипника: верхний 1 — № 60205 и нижний 4 — № 205. Между ними в специальном кольце 3 — 2.103-004 — установлена резиновая уплотнительная манжета 2 — 2.214-000 с пружиной. Коренная опора средней части имеет специальный двухрядный роликоподшипник, состоящий из втулки 11 — 2.102-003 (рис. 101), двух сепараторов из стали 38ХА — 2.142-001 с 24 роликами $\varnothing 2,5 \times 12$ в каждом и латунного кольца 9 — 2.102-002 (рис. 102). Снизу роликоподшипник закрыт бронзовым лабиринтным уплотнением (кольцом) 12 — 2.102-001 (рис. 103). Втулка 2.102-003 (рис. 101) выпускается по двум размерным группам в зависимости от внутреннего диаметра. Соответственно при комплектовке роликоподшипники также подбирают из двух размерных групп, разделенных по наружному диаметру, для обеспечения радиального зазора 0,045—0,020 мм:

№ группы	I	II
Диаметр, мм:		
втулки	40,010—40,022	40,023—40,035
ролика	2,490—2,495	2,495—2,500

Втулки группы I маркируют на торце одной рисккой, группы II — двумя рисками.

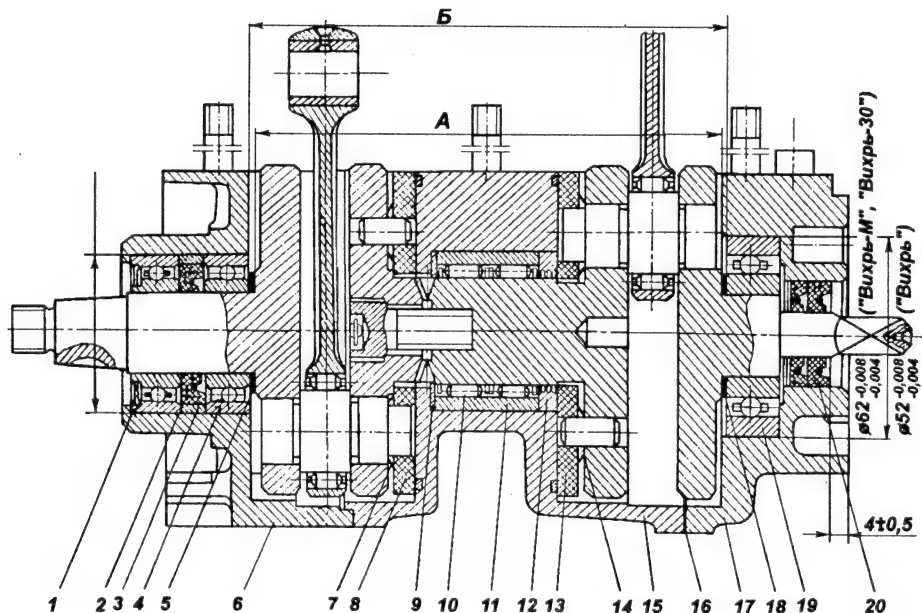


Рис. 100. Двигатель подвесного мотора «Вихрь»

1 — подшипник № 60205; 2 — манжета 2.114-000; 3 — кольцо 2.103-004; 4 — подшипник № 205; 5 — шайба регулировочная 2.101-002; 6 — верхняя крышка картера; 7 — шайба пружинная 2.131-004; 8 — шайба золотниковая верхняя 2.101-001; 9 — кольцо 2.102-002; 10 — сепаратор 2.142-001 с роликами; 11 — втулка 2.102-003; 12 — уплотнение лабиринтное 2.102-001; 13 — шайба золотниковая нижняя 2.131-002; 14 — шайба пружинная 2.131-003; 15 — средняя часть картера; 16 — прокладка 2.101-001; 17 — нижняя крышка картера; 18 — шайба регулировочная 4.101-003; 19 — подшипник № 305 (205); 20 — манжета 2.112-000

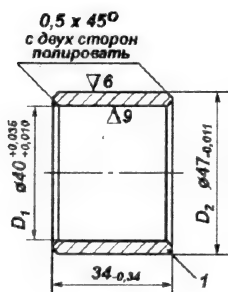


Рис. 101. Втулка
2.102-003 роли-
кового подшип-
ника средней
опоры

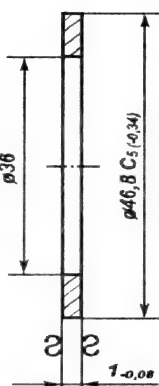


Рис. 102. Кольцо
2.102-002

В нижнюю коренную опору двигателя мотора «Вихрь» устанавливают подшипник № 205, а двигателя моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» — подшипник № 305. Гнезда для них в нижней крышке картера имеют различные размеры. Уплотнение нижнего картера на всех двигателях выполнено двумя резиновыми подпружиненными манжетами 2.112-000.

В средней части картера расположен впускной канал, расходящийся в направлении кривошипных камер и оканчивающийся впускным окном на поверхностях трения золотниковых впускных шайб. Для уменьшения износа картера вращающимся золотником в поверхность трения средней части установлено узкое чугунное кольцо.

Как видно из диаграмм газораспределения (см. рис. 104), фазы впуска моторов семейства «Вихрь» различаются и поэтому впускные окна (рис. 105) в средней части картера имеют разные размеры. Все картеры различаются также длиной и координатами шести шпилек для крепления блока цилиндров к картеру и координатами патрубка подвода воды в блок цилиндров, расположенного в нижней крышке.

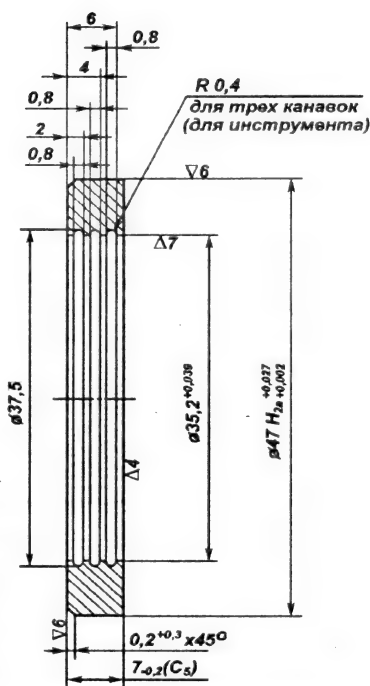


Рис. 103. Кольцо лабиринт-
ное 2.102-001

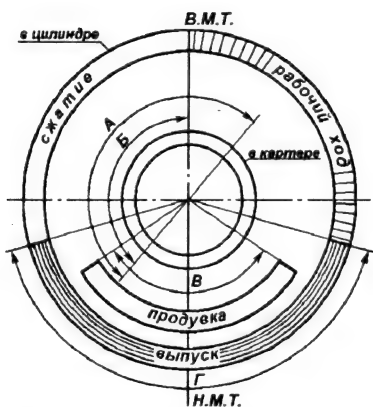


Рис. 104. Диаграммы газораспределения двигателей мотоциклов «Вихрь»

«Вихрь» — $A=147^{\circ} 30'$; $B=109^{\circ} 30'$; $B=116^{\circ}$; $\Gamma=140^{\circ}$.

«Вихрь-М» — $A=177^{\circ} 30'$; $B=139^{\circ} 30'$; $B=110^{\circ}$; $\Gamma=144^{\circ}$.

«Вихрь-30» — $A=177^{\circ} 30'$; $B=139^{\circ} 30'$; $B=106^{\circ}$; $\Gamma=148^{\circ}$

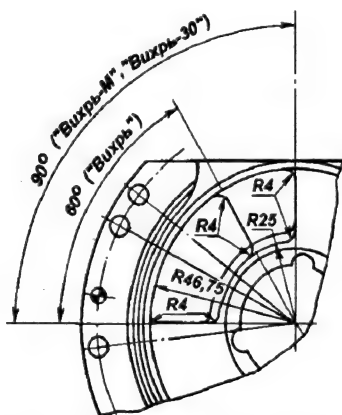


Рис. 105. Размеры впускных окон средней части картера двигателей

Посадочные поверхности под коренные подшипники в верхней, средней и нижней частях картера обрабатываются одновременно за одну установку собранного картера. В узел с этим сборочным номером не входят коренные подшипники, уплотняющие манжеты и лабиринт.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Коленвал (см. рис. 100) двигателей разборный, состоит из двух кривошипов — верхнего и нижнего цилиндров, соединенных на торцевых шлицах стяжным болтом из стали 38ХА. Стяжной болт контрится от самоотворачивания длинным шплинтом, проходящим через щеку кривошипа. До июля 1972 г. стяжной болт имел резьбу $M12 \times 1$ и головку $\varnothing 18,0$ мм. Впоследствии болт изготовлялся с резьбой $M14 \times 1$ и головкой $\varnothing 20,0$ мм. Каждый кривошип неразъемный и состоит из двух полуосей, соединенных на прессовой посадке кривошипным пальцем с предварительно надетым на него шатуном и его подшипником. Верхняя цапфа коленчатого вала снабжена

конусом и шпоночной канавкой для посадки маховика; конец нижней цапфы имеет квадратное сечение для соединения с торсионным валом.

Шатуны стальные кованные, двутаврового сечения. Нижняя головка шатуна закалена и шлифована изнутри, так как является наружной обоймой нижнего шатунного подшипника. В верхнюю головку запрессована втулка 2.117-002 (рис. 106) из бронзы Бр. ОС10-10 под поршневой палец.

Внутренний диаметр втулки равен $16^{+0,040}_{-0,016}$ и окончательно обрабатывается после запрессовки втулки в головку шатуна. Для обеспечения натяга втулки в головке втулка по наружному диаметру и головка по внутреннему диаметру (см. рис. 106) делятся на три группы — номинальную, I и II:

Группа	Номинальная	I	II
Диаметр, мм:			
наружный втулки	$20,0^{+0,062}_{+0,039}$	$20,1^{+0,062}_{+0,039}$	$20,2^{+0,062}_{+0,039}$
внутренний головки	$20,0^{+0,023}_{-0,016}$	$20,1^{+0,023}_{-0,016}$	$20,2^{+0,023}_{-0,016}$

Присоединительные размеры коленвалов двигателей моторов «Вихрь», «Вихрь-М» и «Вихрь-30» (см. рис. 100), диаметры цапф коренных подшипников и отверстий для поршневых пальцев, длина шатунов одинаковы. Поэтому коленвалы взаимозаменяемы, но изготавливаются в двух вариантах и имеют номера: 2.105-000 — для двигателя мотора «Вихрь» и 4.105-000 — для двигателей моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30».

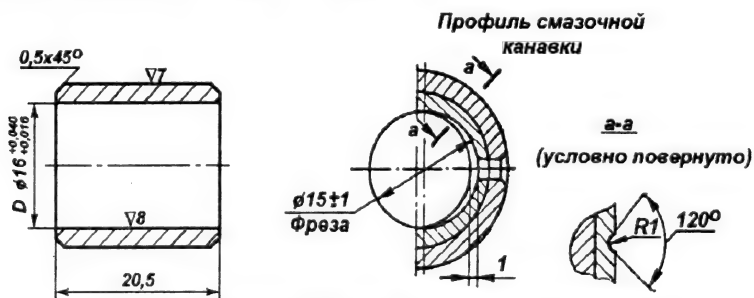


Рис. 106. Втулка 2.117-002 малой головки шатуна

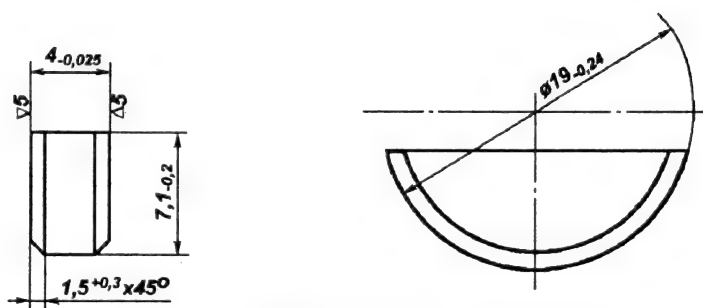


Рис. 107. Шпонка маховика сегментная

Коленвалы различаются внешним видом и конструкцией шатунных подшипников большой головки. Шатунный подшипник коленчатого вала 2.105-000 включает в себя сепаратор из стали 38ХА и 20 роликов $\varnothing 3,0$ мм, длиной 11,5 мм; шатунный подшипник коленвала 4.105-000 имеет сепаратор из алюминиевого сплава В95Т1 и 12 роликов $\varnothing 5,0$ мм, длиной 10 мм. На большой головке шатунов коленвала 2.105-000 просверлены два смазочных отверстия $\varnothing 3$ мм, а у коленвала 4.105-000 для смазки сделаны продольные прорезы. Кроме того, у вала 4.105-000 стенки шпоночной канавки на конусе сопряжены по радиусу, а не по прямой линии, как у вала 2.105-000. Поэтому сегментные шпонки (рис. 107) маховика для этих валов одинаковы по размерам, но шпонка 2.100-017 коленвала 2.105-000, снабженная фаской размером 0,5 мм, может быть установлена только на этот вал, а шпонка 4.100-017 коленвала 4.105-000, имеющая фаску 1,5 мм, подходит к обоим валам.

Для передачи вращения золотниковым текстолитовым шайбам — верхней и нижней (рис. 108) — на нижней щеке верхнего кривошипа и верхней щеке нижнего кривошипа установлено по два ведущих пальца разного диаметра. Шайбы поджимаются к средней части картера двумя плоскими пружинами (рис. 109), надеваемыми на пальцы. Этим достигается надежное уплотнение кривошипных камер при длительной эксплуатации мотора и износе поверхности трения средней части картера и шайб.

Коленвал, смонтированный в картере, должен иметь

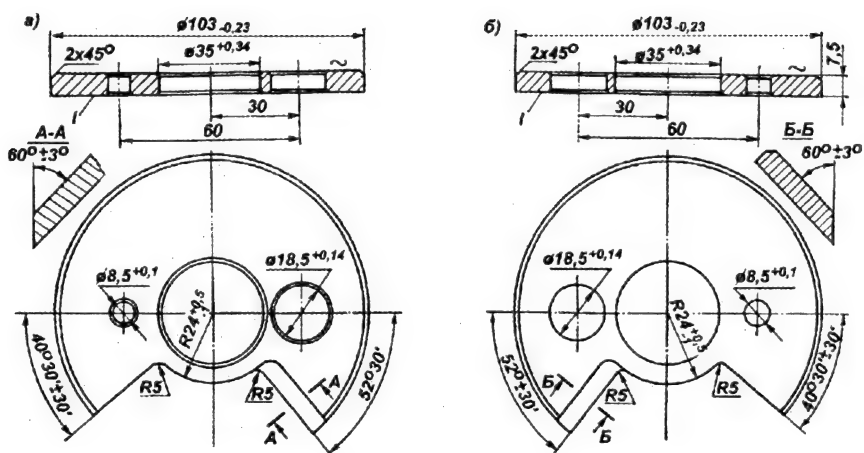


Рис. 108. Золотниковые шайбы
а — верхняя 2.131-001; б — нижняя 1.131-002

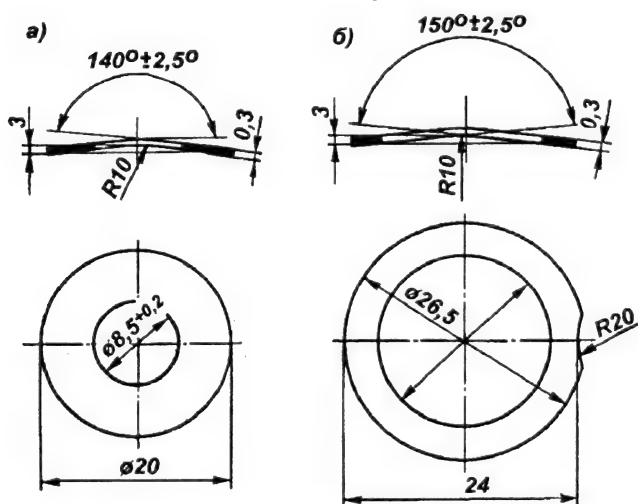


Рис. 109. Шайбы пружинные
а — малая 2.131-003; б — большая 2.131-004

небольшой осевой люфт ($0,05—0,3$ мм). В результате компенсируется разница в тепловом расширении коленвала и картера и тем самым предохраняются коренные опоры от разрушения вследствие чрезмерных осевых усилий. Люфт обеспечивается установкой на цапфы вала регулировочных шайб между нижним и верхним подшипниками и валом.

БЛОК ЦИЛИНДРОВ И БЛОК ГОЛОВОК

Конструкции цилиндров двигателей моторов «Вихрь» (см. рис. 110), «Вихрь-М» и «Вихрь-30» различаются между собой. Цилиндры двигателя мотора «Вихрь», имеющего дефлекторную продувку, отдельные и целиком отлиты из чугуна.

В цилиндрах при литье образованы полости продувочных и выпускных каналов и водяной рубашки. Цилиндры этого двигателя в зависимости от диаметра их зеркала в пределах чертежного размера $67^{+0,03}$ подразделяются на следующие три размерные группы: 0, I и II:

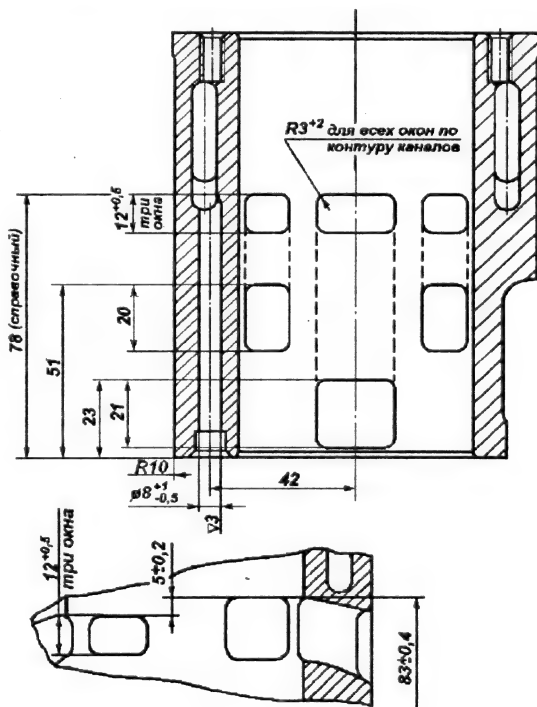


Рис. 110. Цилиндр двигателя мотора «Вихрь»

№ группы	0	I	II
Диаметр зеркала, мм	67,03—67,02	67,02—67,01	67,01—67,00

Номер группы наносят ударным клеймом на фланец выпускных окон.

В двигателях моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» оба цилиндра объединены в один блок. Его отливают из алюминиевого сплава с продувочными и выпускными каналами и водяной рубашкой. Заготовки гильз (рис. 111 и 112) цилиндров вытачивают из отливок чугуна марки СЧ21-40 и в них фрезеруют продувочные и выпускные окна. Затем гильзы запрессовывают в расточенный блок и окончательно обрабатывают зеркало цилиндра. Цилиндры двигателя мотора «Вихрь-М» делятся по диаметру зеркала на те же размерные группы, что и цилиндры двигателя мотора «Вихрь».

Рабочий объем двигателя мотора «Вихрь-30» увеличен за счет увеличения диаметра цилиндра, поэтому деление на группы выполнено в пределах диаметра $72^{+0,03}$ мм.

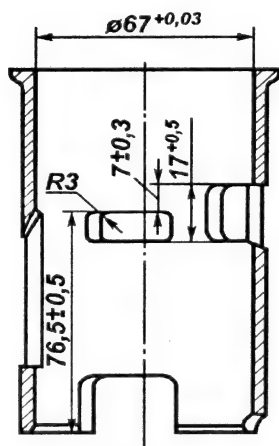


Рис. 111. Гильза цилиндра двигателя мотора «Вихрь-М»

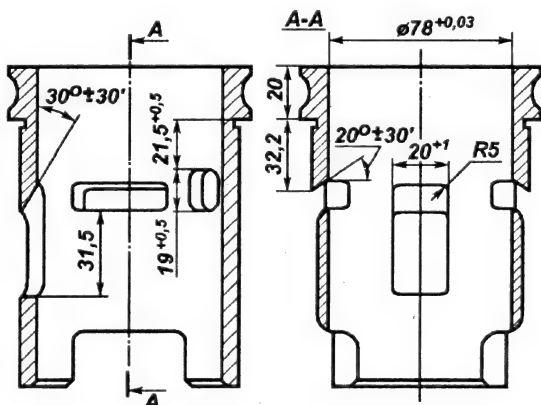


Рис. 112. Гильза цилиндра двигателя мотора «Вихрь-30»

Цилиндры двигателя мотора «Вихрь—30» также делятся на три размерные группы:

№ группы	0	I	II
Диаметр зеркала, мм	72,03—72,02	72,02—72,01	72,01—72,00

Номера групп цилиндров двигателей моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» пробивают ударным клеймом на выпускном фланце напротив каждого цилиндра или на приливах блока со стороны выпускных окон. Один блок может иметь различные номера групп цилиндров. Это означает, что диаметры цилиндров блока различны в пределах допуска $+0,03$ мм. При подборе поршней для такого блока с целью получения оптимального зазора между цилиндром и поршнем необходимо выбирать поршни соответствующей размерной группы отдельно для каждого цилиндра.

Цилиндры двигателя мотора «Вихрь» крепят к картеру за фланец шестью короткими шпильками М8. Шпильками, расположенными на средней части картера, крепят цилиндры с использованием стальных накладок. Блок цилиндров двигателя мотора «Вихрь-М» крепят шестью длинными шпильками М8, проходящими через весь блок и стягивающими его с картером и головкой блока. Блок цилиндров двигателя мотора «Вихрь-30» крепится к картеру шестью короткими шпильками М8, но координаты их расположения не совпадают с координатами шпилек на картере моторов «Вихрь» из-за различия в диаметрах цилиндров (см. рис. 105).

Сверху блок цилиндров (или оба цилиндра на «Вихре») закрывают блоком головок, образующим верхний свод камер сгорания цилиндров.

Блок головок отлит из алюминиевого сплава. В нем выполнены две камеры сгорания с отверстиями для свечей и каналы для прохода охлаждающей воды. Блоки головок двигателей моторов семейства «Вихрь» невзаимозаменяемы. У мотора «Вихрь» блок головок образует две камеры сгорания совместно с выступающим над головкой поршня дефлектором и поэтому имеет зеркальное углубление для него.

Блоки головок двигателей моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» конструктивно одинаковы, но их присоединительные размеры разные из-за различия диаметров цилиндров.

Блок головок двигателя мотора «Вихрь» выпускался в двух модификациях — неразъемный 2.111-000 и разъемный 2.111-700 со съемной крышкой водяной рубашки. Разъемная головка состоит из корпуса блока головок 2.111-004, крышки блока головок 2.111-005 с прокладкой 2.111-006. Крышку крепят к корпусу шестью винтами 3181А6-1. Неразъемные блоки головок крепят к цилиндрам 12 болтами 3017А8-36-18 (резьба М8, длина болта 36 мм и длина нарезки 18 мм), разъемную головку — 12 болтами 3001А8-52-18 (резьба М8, длина болта 52 мм, длина нарезки 18 мм). Блок головок мотора «Вихрь-М» крепят шестью длинными шпильками, идущими от картера, и дополнительно шестью короткими шпильками М8, ввернутыми в верхнюю часть блока цилиндров.

Блок головок мотора «Вихрь-30» закрепляют десятью шпильками М8, ввернутыми в верхнюю часть блока цилиндров. Все крепежные детали блока цилиндров выполнены из стали 30ХГСА.

ПОРШНИ, ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА И ПАЛЬЦЫ

Поршень двигателей моторов семейства «Вихрь» отлит из специального алюминиевого сплава. Он состоит из головки, воспринимающей давление продуктов сгорания, и юбки, направляющей движение поршня в цилиндре. В юбке поршня сделаны окна для прохода продувочной смеси и отверстия для поршневого пальца, подкрепленные изнутри поршня утолщениями — бобышками. В верхней части юбки поршня расположены две канавки для уплотняющих поршневых колец. В каждой канавке установлен стальной стопор, служащий для фиксации положения колец в канавке. Место для стопоров выбрано с таким расчетом, чтобы замки обоих колец не располагались на одной прямой, что уменьшает прорыв газов из камеры сгорания, и чтобы замки не совпадали с окнами гильзы во избежание западания концов колец в окна и их поломки.

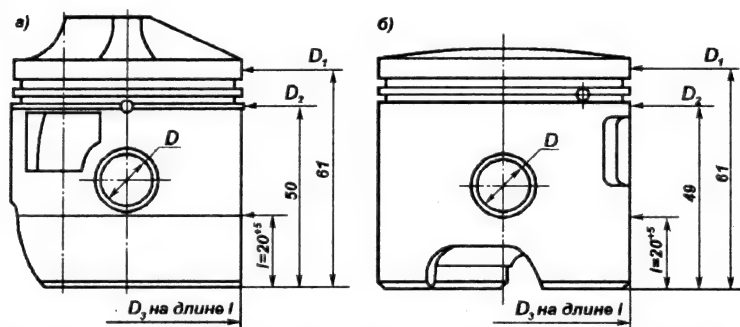


Рис. 113. Поршни двигателей моторов «Вихрь» (а) и «Вихрь-М» и «Вихрь-30» (б)

Поршни двигателей моторов «Вихрь» (рис. 113, а) и «Вихрь-М» вследствие различия видов продувок — дефлекторной и возвратно-петлевой — несмотря на одинаковые диаметры, не взаимозаменяемы. Поршни двигателей моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» (рис. 113, б) одинаковы по конструкции, но различны по диаметру и поэтому также не взаимозаменяемы.

Наружная цилиндрическая поверхность юбки поршня имеет сложную форму и обрабатывается по копиру с контролем размеров по диаметрам D_1 , D_2 и D_3 (рис. 113), измеряемым на различной высоте от низа юбки.

Поршни всех моделей подразделяются по наружному диаметру на три группы: 0, I и II. Номер группы наносят ударным клеймом на головку поршня. Поршни всех трех групп изготовляют в пределах чертежного допуска $+0,03$ и комплектуют с соответствующими по номеру гильзами цилиндров.

Определение группы поршня производится по диаметру D_2 , наиболее важному и удобному для измерения.

Поршни двигателей мотора «Вихрь» до 1967 г. выпускались несколько большими по диаметру (табл. 3) и с шириной канавки для поршневого кольца, равной 2,16 мм. В 1967 г. был увеличен зазор между поршнем и цилиндром в зоне огневого пояса за счет уменьшения диаметров D_1 и D_2 . Со второй половины 1968 г. ширина канавки под поршневое кольцо была увеличена до $2,26^{+0,02}$ мм (торцевой зазор между кольцом и стенкой канавки стал равен $0,26^{+0,05} - 0,26^{+0,01}$). Окончательно принятое подразделение поршней для мотора

«Вихрь» на группы по диаметру D_2 приведено в табл. 4. Номер поршней 2.144-000.

Таблица 3

Разделение на группы поршня мотора «Вихрь» выпуска до 1967 г.

№ группы	D_1	D_2	D_3
	мм		
0		66,83—66,82	
I	$D_{2 \text{ факт.}} - 0,08$	66,82—66,81	$D_2^{+0,08}$ 2 факт.
II		66,81—66,80	

Таблица 4

Разделение на группы поршня мотора «Вихрь» выпуска после 1967 г.

№ группы	D_1	D_2	D_3
	мм		
0		66,82—66,81	
I	$D_{2 \text{ факт.}} - 0,08$	66,81—66,80	$D_2^{+0,08}$ 2 факт.
II		66,80—66,79	

Первоначально поршни двигателя моторов «Вихрь-М» (4.144-000) делились на группы по диаметру аналогично поршням мотора «Вихрь» (см. табл. 3). Затем координата измерения D_2 была изменена с 50 на 49 мм и диаметры стали несколько другими (см. табл. 5). Обе модификации поршней (их номер не менялся) выпускались с канавкой для поршневого кольца шириной 2,0 мм (ширина канавки для поршневого кольца равна ширине канавки поршня «Вихря» — $2,26^{+0,02}$). Впоследствии на «Вихре-М» стали применять поршневые кольца шириной 2,5 мм и одновременно был умень-

шен торцевой зазор между кольцом и стенкой поршневой канавки до $0,1^{+0,05}_{-0,01}$ мм. Поршни с делением на группы согласно табл. 5 стали выпускаться с канавкой шириной $2,6^{+0,02}$ мм. Этот поршень имеет обозначение 4.144-000/1.

Таблица 5

Разделение на группы поршня мотора «Вихрь-М»

№ группы	D ₁	D ₂	D ₃
	мм		
0	66,71—66,685	66,79—66,78	66,885—66,86
I	66,70—66,675	66,78—66,77	66,875—66,85
II	66,69—66,665	66,77—66,76	66,865—66,84

Все поршни для «Вихря-М» взаимозаменяемы только в комплекте с кольцами. При ремонте рекомендуется отдать предпочтение поршням последнего выпуска с канавками под уширенные кольца.

Таблица 6

Разделение на группы поршня мотора «Вихрь-30» по диаметру

№ группы	D ₁	D ₂	D ₃
	мм		
0		71,78—71,77	
I	D ₂ факт. -0,08	71,77—71,76	D ₂ ^{+0,08} факт.
II		71,76—71,75	

Поршни 3.144-000 двигателя мотора «Вихрь-30» по конструкции аналогичны поршням двигателя «Вихрь-М», но имеют больший наружный диаметр и канавку под поршне-

вое кольцо шириной $2,66^{+0,02}$ мм. Деление поршней на группы по диаметру приведено в табл. 6, причем диаметр D_2 , как и у «Вихрь—М», измеряют на высоте 49 мм от низа юбки.

Поршни подразделяются на группы также по диаметру D отверстия под поршневой палец. В зависимости от этого диаметра в пределах допуска поршни делятся на три группы, маркируемые цветовой меткой, наносимой изнутри на бобышки поршня:

Цветовая метка	Диаметр, мм
Зеленая	16,012—16,005
Белая	16,005—16,000
Красная	16,000—15,995

Поршневой палец (рис. 114) предназначен для шарнирного соединения поршня с шатуном и передачи усилия от поршня к коленвалу. Палец представляет собой короткую стальную трубку, проходящую через верхнюю головку шатуна и концами установленную в бобышки поршня. При работе двигателя на палец действуют силы, стремящиеся его изогнуть, и наружная поверхность пальца подвергается истиранию о верхнюю головку шатуна и бобышек. Поэтому для получения необходимой прочности и износоустойчивости палец изготавливают из мягкой стали с последующей поверхностной цементацией и закалкой на глубину 0,5—0,8 мм. После закалки и шлифования твердость поверхности пальца HRC выше 55 при твердости сердцевины HRC 18—40.

Палец, применяемый в двигателях моторов семейства «Вихрь», относится к так называемому плавающему типу — он вращается не только в верхней головке шатуна, но и в бобышках поршня. Поэтому отверстия для смазки пальца делаются и на верхней головке шатуна, и в бобышках. Тем самым площадь рабочей поверхности пальца увеличивается почти в три раза, а износ и возможность заедания пальца уменьшаются.

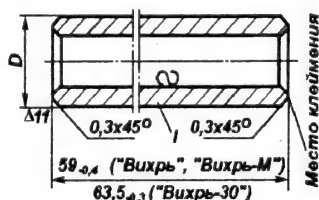


Рис. 114. Поршневой палец

От перемещений в осевом направлении плавающий палец зафиксирован двумя пружинными стопорными кольцами, устанавливаемыми по его концам в канавки бобышек поршня. Стопорные кольца должны быть упругими, иначе палец может опуститься до зеркала цилиндра и прорезать на нем глубокие неустраняемые борозды, иногда глубиной 2—3 мм.

Поршневые пальцы двигателей моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» одинаковы по геометрии и изготавливаются с подразделением по наружному диаметру на три группы в пределах допуска. Цветовую метку группы — зеленую, белую или красную — наносят на торец пальца. На первых партиях моторов «Вихрь» длина пальца равнялась $60_{-0,3}$ мм при диаметре $16\pm 0,012$ мм, который разбивался на пять размерных групп:

Цветовая метка	Диаметр (см. рис. 113), мм
Голубая	16,012—16,006
Зеленая	16,007—16,003
Белая	16,002—15,998
Красная	15,997—15,993
Желтая	15,992—15,988

С начала 1967 г. допуск на диаметр пальца был уменьшен ($16\pm 0,007$ мм) и два крайних размера (голубой и желтый) не выпускаются. Одновременно длина пальца также была уменьшена до $59_{-0,4}$ мм. Разбивка пальцев мотора «Вихрь» этих размеров по диаметрам дана в табл. 7. При комплектации поршня и пальца выбирается палец с цветовым индексом, соответствующим индексу на бобышке поршня.

Таблица 7

Разделение на группы поршневых пальцев моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» по диаметру

Цветовая метка	«Вихрь»	«Вихрь-М», «Вихрь-30»
Зеленая	16,007—16,003	15,999—15,995
Белая	16,002—15,998	15,994—15,990
Красная	15,997—15,993	15,989—15,985

Как видно из табл. 7, диаметры групп поршневых пальцев моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» несколько различны — диаметр пальцев «Вихря» больше на 0,008 мм. Подразделение пальцев для мотора «Вихрь-30» на группы по диаметру соответствует разбивке для мотора «Вихрь-М», однако его длина больше и равна 63,5_{-0,3} мм.

Поршневые кольца, устанавливаемые в канавки на юбке поршня двигателя, в том числе двигателей моторов семейства «Вихрь», несут двойную функцию — уплотняют поршень в цилиндре, предотвращая прорыв газов из рабочей камеры в картер, и направляют тепловой поток от головки поршня к стенкам цилиндра и далее к охлаждающей воде. Кольца также способствуют равномерному распределению масла, оседающего из поступившей в картер топливной смеси на зеркале цилиндра.

На поршень двигателей моторов семейства «Вихрь» устанавливается два кольца. Поршневые кольца изготавливаются из отливок специального чугуна. По окружности кольца сделан разрез, называемый замком, его торцевые поверхности — шлифованные. Одно из важнейших свойств кольца — его упругость, которую оно не должно терять даже при тех высоких температурах, которые имеет поршень.

В свободном состоянии кольца зазор в его замке равен 5—7 мм. Вставленное в цилиндр кольцо сжато, зазор в замке уменьшен до 0,2—0,5 мм. За счет упругости кольцо плотно прилегает к зеркалу цилиндра, обеспечивая уплотнение поршня. Остаточный так называемый тепловой зазор в замке кольца совершенно необходим, так как в случае его отсутствия или очень малой величины при нагреве двигателя концы кольца в замке могут сомкнуться и кольцо заклинит в цилиндре.

Кольцо в замке имеет выемку, в которую входит стопорный штифт, расположенный в канавке поршня. На двигателях мотора «Вихрь» и первых двигателях мотора «Вихрь-М», имеющих одинаковые диаметры цилиндра, применялись тонкие кольца шириной 2,0_{-0,01} — 2,0_{-0,03} мм (рис. 115). Но в связи с тем, что двигатель «Вихрь-М» более форсирован, чем двигатель мотора «Вихрь», и имеет большую тепловую напря-

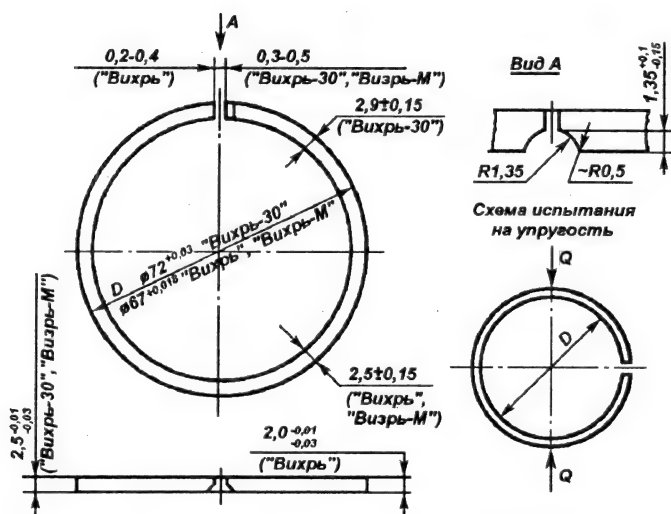


Рис. 115. Поршневое кольцо двигателей

женность, для увеличения моторесурса двигателя ширина кольца была увеличена до $2,5^{+0,01}_{-0,03}$ мм.

Кольца моторов невзаимозаменяемы: у моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» они различны по толщине, у мотора «Вихрь-30» имеют больший диаметр.

ГЛУШИТЕЛЬ

Для уменьшения шума выпуска все двигатели моторов семейства «Вихрь» оборудованы глушителем, в который направляются отработавшие газы из выпускных окон обоих цилиндров. Глушитель представляет собой коробку, отлитую из алюминиевого сплава и имеющую водяную рубашку для охлаждения. Отработанные газы в глушителе частично расширяются, теряют скорость и охлаждаются. Дальнейшее окончательное расширение их и охлаждение происходит в двудвудной трубе, куда они поступают из глушителя.

Глушители 2.124-700 двигателей моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» имеют одинаковую конструкцию, взаимозаменяемы и различаются количеством крепежных болтов к блоку

цилиндров. У глушителя мотора «Вихрь» — четыре болта, у глушителя мотора «Вихрь-М» — три болта. Глушитель мотора «Вихрь» можно установить на моторе «Вихрь-М» и наоборот, но в этом случае необходимо просверлить недостающее отверстие. Для увеличения опорной поверхности и уменьшения тем самым возможности подтекания воды из системы охлаждения полости нижнего фланца крепления глушителя к поддону залиты эпоксидной смолой.

Конструкция глушителя двигателя мотора «Вихрь-30» отличается от описанных выше: мотор снабжен системой настроенного выпуска, расположенной в дейдвудной трубе, и поэтому внутренний объем глушителя намного меньше. Глушитель «Вихрь-30» крепится к блоку цилиндров семью винтами.

РАЗБОРКА, РЕМОНТ И СБОРКА ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Цилиндропоршневая группа подвесного мотора работает в условиях больших тепловых и механических нагрузок. Из-за конструктивных особенностей двухтактного двигателя, когда управление выпуском и продувкой производится непосредственно поршнем, который перекрывает прорезанные в зеркале цилиндра окна, удельные нагрузки в зонах окон особенно велики. При этом двигатель подвесного мотора, в отличие от такого же двигателя наземного транспортного средства, практически всегда работает на максимальной мощности или близкой к ней. В силу указанных причин цилиндропоршневая группа двигателя подвесного мотора нуждается в более частом ремонте при одинаковом количестве наработанных моточасов, чем двигатель мотоцикла или четырехтактный двигатель автомобиля.

При больших износах деталей цилиндропоршневой группы, отложении нагара или закоксовывании колец нарушаются нормальные рабочие процессы в камере сгорания и карте двигателя, ухудшается запуск и снижается мощность. Периодический осмотр деталей цилиндропоршневой группы входит в регламентные работы по уходу за двигателем,

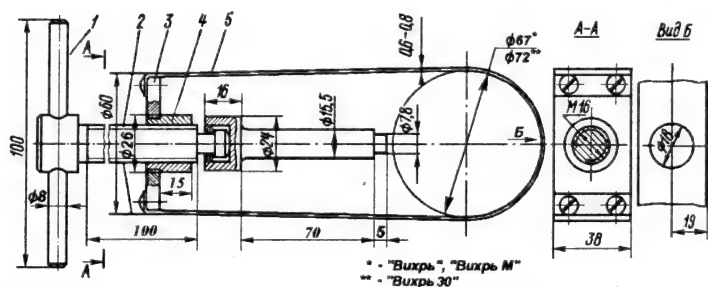


Рис. 116. Выжимное приспособление для выпрессовки и запрессовки поршневого пальца

рекомендованные инструкцией, поэтому при разборке и сборке следует придерживаться порядка, изложенного в ней.

Поршневые пальцы после снятия стопорных колец удобно снимать при помощи специального выжимного приспособления (рис. 116). Применять именно выжимное приспособление рекомендуется потому, что шатуны «Вихрей» несъемные и соединены с шейками коленвала роликовыми подшипниками. Применяя выколотки для выпрессовки пальцев, легко передать ударное усилие на нижнюю головку и таким образом повредить ролики и беговые дорожки шатуна и коленвала.

После снятия поршней с шатунов с них снимают поршневые кольца. При этой операции нужно соблюдать осторожность: чугунные поршневые кольца очень хрупкие. Вначале необходимо убедиться в подвижности кольца в канавке. Если кольцо завальцевалось или закоксовалось полностью,

нужно осторожно удалить нагар или металл поршня сверху и снизу кольца иглой. Затем осторожно поддеть отверткой конец кольца в замке и слегка поднять его. Если кольцо подалось и выступило над канавкой, под него подсовывают полосу жести шириной 5—8 мм. Постепенно передвигая полосу, кольцо можно освободить из канавки. Освобождение кольца облегчается, если поршень поместить на несколько часов в керосин, дизельное топливо или, в крайнем случае, в бензин. Снятие кольца с поршня также производится с помощью трех — четырех полосок жести, которые подсовываются под кольцо и устанавливаются равномерно по окружности поршня.

После снятия поршневых колец головку поршня и поршневую канавку очищают от нагара, причем нагар из канавок удобно соскабливать обломком изношенного поршневого кольца. Качество очистки канавки также проверяют кольцом — оно должно утопать полностью и прокатываться без заеданий на всей длине канавок по окружности поршня. После очистки снятые детали промывают бензином и подвергают наружному осмотру и дефектации.

Дефектация деталей цилиндропоршневой группы — цилиндров, поршней, поршневых пальцев и колец — требует определенного опыта, и первый раз ее лучше делать вместе с опытным мотористом.

По мере износа зазор между поршнем и цилиндром увеличивается, причем зеркало цилиндра приобретает эллипсоидную форму с большим диаметром в плоскости качания шатуна и конусную форму с основанием конуса у верха зеркала цилиндра в зоне камеры сгорания. При увеличении зазора сверх допустимых пределов происходит пропуск газов из рабочих камер двигателя — камеры сгорания и картера.

Прежде всего необходимо осмотреть зеркало цилиндров. На годном к дальнейшей эксплуатации зеркале цилиндра не должно быть глубоких рисок и надиров, следов «прихватов» поршня, заметного уступа в верхней части от выработки поршневыми кольцами. Желательно также измерить истинные размеры зеркала цилиндра: неравномерность износа по высоте (конусность) и по диаметру (эллиптичность или овальность).

Наиболее точно это можно сделать с помощью индикатора внутреннего измерения.

Измерения производят в двух местах, на расстоянии 10—15 мм от верхнего торца и 40—60 мм от нижнего торца цилиндра в двух взаимно перпендикулярных положениях. При отсутствии индикатора конусность цилиндра можно измерить довольно точно с помощью нового поршневого кольца. Для этого его нужно вставить в цилиндр без перекоса и щупом измерить размер зазора в стыке по верхнему поясу, например 15 мм от торца (предположим, он равен 0,5 мм), затем переставить кольцо в нижний пояс и также измерить зазор (он равен, например, 0,3 мм). В этом случае конусность будет равна $(0,5 - 0,3) / 3,14 = 0,063$ мм. С помощью кольца можно также измерить и величину износа цилиндра. Сначала новое кольцо вставляют в неизношенный пояс у самого торца цилиндра и измеряют зазор, затем передвигают и измеряют зазор в наиболее изношенной зоне, в 10—15 мм от торца. Разделив разницу в зазорах на 3,14, получают величину износа зеркала по диаметру. Эллиптичность измерить таким образом нельзя. Если и эллиптичность, и конусность оказались в пределах нормы, менее 0,03 мм, но диаметр изношенной части цилиндра превышает номинальный более чем на 0,15—0,20 мм, такой цилиндр лучше заменить новым. Установка новых поршней или колец в такой цилиндр не восстановит технических показателей двигателя.

Если эллиптичность и конусность превышают величину 0,03 мм, но выработка по диаметру не превышает 0,15—0,20 мм, цилиндр можно притереть абразивным порошком — чугуным притиром. После притирки определяют диаметр и устанавливают прежние поршни или заменяют на большие из следующих размерных групп. При заклинивании поршней (даже кратковременном) обычно на зеркало цилиндра навалцовывается алюминий от поршня («прихват»). Места «прихвата» можно определить по их более светлому «алюминиевому» блеску по сравнению с цветом поверхности чугуна зеркала. Алюминий с поверхности зеркала должен быть непременно удален, так как при эксплуатации в этом месте может произойти повторный «прихват», даже если двигатель не пе-

регревается. Самый лучший способ удаления алюминия — растворение его соляной кислотой. Для этого на место «прихвата» наносят деревянной палочкой несколько капель кислоты до полного прекращения выделения газов (пузырения). После удаления продуктов реакции зеркало необходимо тщательно промыть с мылом для нейтрализации остатков кислоты. Обычно после удаления алюминия на зеркале проступают потертости и небольшие царапины, которые нужно загладить шабером.

Годный к работе поршень должен иметь ровную матовую поверхность юбки. Должны отсутствовать следы прорыва газов (при условии, что кольца были незакоксованы, имели хорошую подвижность в канавке и приработку по всей поверхности), потемнения от нагара и лакообразование более чем на половину боковой поверхности юбки почти по всей высоте. Поршень следует заменить, если зазор между нижней частью юбки поршня и неизношенным цилиндром превышает 0,25—0,35 мм. При эксплуатации двигателя с поршнем, имеющим такой износ в мертвых точках, поршень начинает вибрировать, что ведет к перекосу поршневых колец и ухудшению компрессии, поломке колец и выкрашиванию низа юбки, особенно перемычек окон.

Годность колец определяется размером зазора в замке. Если в замке кольца, вставленном в цилиндр у верхнего торца и выровненном юбкой поршня, зазор равен 1,5—2 мм, а поверхность поршня в районе замка имеет обильный нагар, кольца нужно заменить. Необходимо также проверить приработанность кольца. Кольцо следует забраковать, если оно имеет на боковой поверхности следы прорыва газов (нагар) или на вставленном в соответствующий цилиндр в рабочее положение кольце просвет между кольцом и зеркалом составляет более $\frac{1}{3}$ длины окружности.

Хорошо приработанный поршневой палец должен иметь следы от вращения и в бобышках поршня, и в верхней головке шатуна. Палец не должен иметь большой выработки по диаметру (замеряется микрометром), грубых надиров и следов перегрева — посинения. Правильно подобранный палец, смазанный маслом, должен входить в бронзовую втулку ша-

туна и в бобышку поршня, нагретого до 40—50 °С, от усилия большого пальца руки. Внимание нужно обратить и на торцевые поверхности пальцев, так как на двигателе оси вращающихся пальцев направлены вертикально, и под действием собственной массы они опускаются до стопорного кольца, которое препятствует контакту пальца с зеркалом цилиндра. От трения о палец стопорное кольцо, особенно его отогнутый усик, может получить такую выработку, что усик обломается, попадет между зеркалом и поршнем и приведет в полную негодность цилиндр и поршень. Поэтому для уменьшения износа стопорных колец торцы пальцев нужно заполировать и следить, чтобы упругость кольца была достаточной и отсутствовала выработка усика. Усики на кольцо необходимы только для его вытаскивания из кольцевой проточки бобышки. Для того чтобы полностью исключить возможность отламывания усиков во время работы двигателя, их можно откусить, а стопорные кольца из канавки (рис. 117) вытаскивать шилом через специальный пропил, сделанный в бобышке надфилем.

Проверив и заменив изношенные детали, можно приступить к сборке цилиндропоршневой группы.

Сборку следует начать с **установки поршневых колец**. Если кольца и поршни не заменялись новыми, устанавливать их нужно соответственно принадлежности по цилиндрам и на прежнее место. При установке колец, как и при их снятии, необходимо также использовать кусочки жести; сначала устанавливают нижнее кольцо, а затем верхнее. После этого в поршень вставляется поршневой палец, предварительно смазанный маслом, так, чтобы внутри поршня он выдвинулся из бобышки на 1—2 мм. Поршень надевают на головку соответствующего шатуна при положении коленвала этого цилиндра в ВМТ и фиксируют в бронзовой втулке на выступающем внутрь конце пальца. Поршни мотора «Вихрь» ориентируют пологим скосом головки в сторо-

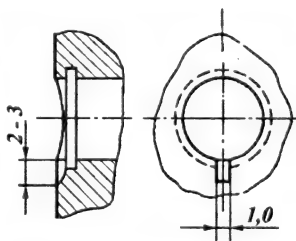


Рис. 117. Измененная форма канавки для стопорного кольца

ну выпускных окон, при этом отверстия в юбке будут направлены в сторону расположения карбюратора. Поршни моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» ориентируют по отверстию третьего продувочного канала — оно должно находиться со стороны, обратной расположению выпускных окон. На головке некоторых поршней моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» проставлена стрелка, которая должна быть направлена в сторону выпускных окон. Проверив расположение поршней, можно окончательно запрессовать пальцы в обе бобышки поршня и поставить стопорные кольца. Стопорные кольца перед установкой рекомендуется слегка растянуть для увеличения их упругости.

Самая трудоемкая и ответственная операция при сборке — надевание цилиндров. Выполняя ее, нужно соблюдать осторожность, чтобы не повредить поршневые кольца. Облегчить монтаж цилиндров можно, используя простые приспособления — упоры для поршней и обжимки поршневых колец. Упоры (рис. 118) можно изготовить из текстолита, плотного дерева (дуб, бук) или толстой фанеры. При монтаже цилиндров упоры, вставленные между картером и юбками поршней, фиксируют поршни на разных расстояниях от картера. Обжимки (рис. 119) для колец можно или выточить из отрезка трубы или согнуть из полосовой стали толщиной 2—2,5 мм. Обжимка надевается на поршень и сжимает кольца, предварительно установленные в канавках замками на стопорные штифты. При монтаже цилиндра обжимка сдвигается его

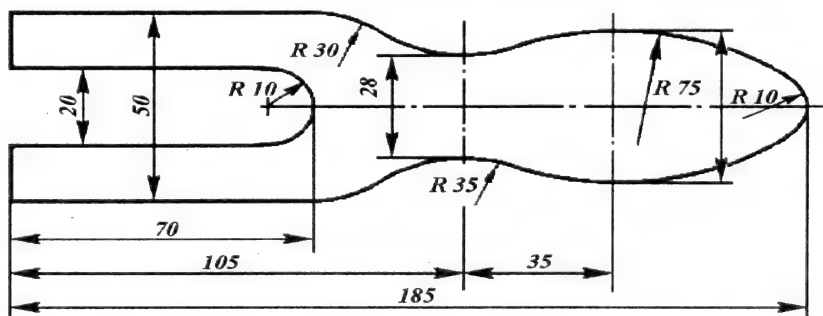


Рис. 118. Упоры для поршней для облегчения надевания блока цилиндров

нижним торцом, и поршень со сжатыми кольцами легко входит в него. Точечная обжимка имеет вырез, позволяющий снять ее с шатуна, а гнутая обжимка при этом разбирается на две части. Перед установкой цилиндров боковая поверхность поршней и зеркала цилиндров должны быть смазаны тонким слоем масла и на картер ставятся две прокладки — на «Вихре» или одна общая — на «Вихре-М» и «Вихре-30».

Установка отдельных цилиндров в двигатель моторов «Вихрь» более сложна по сравнению с их установкой в двигатель мотора «Вихрь-М» или «Вихрь-30» и имеет свои особенности. Сначала цилиндры надевают на оба поршня и на них крепят блок головок, но крепежные болты не затягивают до упора. Затем ставят глушитель, и крепежные болты его затягивают. Собранный узел подтягивают к картеру; ставят и окончательно затягивают три гайки крепления цилиндров к картеру, доступные для работы ключом, и болты крепления блока головок. Затем глушитель снимают и на оставшиеся три шпильки крепления цилиндров к картеру навинчивают и затягивают гайки. Глушитель ставят на место, но болты его крепления к цилиндрам окончательно затягивают после установки двигателя на поддон совместно с двумя болтами крепления глушителя к поддону. Такой порядок сборки исключает перекос цилиндров.

При монтаже блока цилиндров на «Вихре-М» сначала надевают блок цилиндров с прокладкой на шпильки картера и в него с помощью упоров и обжимок вводят поршни. Затем ставят блок головок с прокладкой и гайки крепления затягивают с соблюдением порядка затяжки. Блок цилиндров «Вихря-М» — тонкостенная литая конструкция из алюминиевого сплава, и поэтому затяжка болтов глушителя должна быть умеренной во избежание коробления блока цилиндров. На «Вихре-30» в блок цилиндров вводят поршни, и он крепится шестью гайками к картеру. Затем на шпильки блока цилинд-

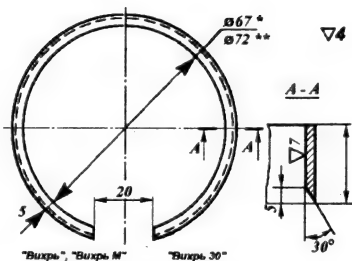


Рис. 119. Точечная обжимка для поршневых колец

ров ставят блок головок с прокладкой и с соблюдением порядка затяжки затягивают гайки крепления блока головок. Последним закрепляют глушитель.

РАЗБОРКА, РЕМОНТ И СБОРКА КАРТЕРА И КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА

Разборка картера необходима при ремонте некоторых деталей как самого картера, так и коленвала и коренных опор, расположенных внутри его. Описание общей сборки картера помещено после описания операций по ремонту деталей картера и коленвала.

При длительной эксплуатации «Вихрей» могут износиться две рабочие поверхности картера — посадочная цилиндрическая поверхность для магнето верхней крышки картера и поверхность средней части картера от трения о золотниковые шайбы.

Ремонт посадочной поверхности картера. Износ посадочной цилиндрической поверхности верхней крышки картера, как правило, односторонний и имеет наибольшую величину с передней стороны двигателя. При выработке, превышающей 0,5 мм, нарушается искрообразование и башмаки магнитов маховика задевают за сердечник катушки. Самым радикальным средством восстановления посадочной поверхности картера и уменьшения ее износа в дальнейшем является напесковка на цилиндрическую часть стального или бронзового тонкостенного кольца.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации, двигатель снимается с мотора и картер освобождается от всех крепящихся к нему узлов. После этого отвертываются все болты крепления верхней крышки картера к средней части и осторожно снимается верхняя крышка. При снятии крышки нельзя пользоваться металлическими предметами, вводимыми между фланцами, так как можно повредить уплотнительные поверхности фланцев. Стронуть крышку можно легким ударом по деревянной выколотке, упертой в крышку изнутри через отверстие со стороны фланца блока цилиндров. Из на-

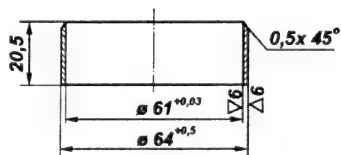


Рис. 120. Кольцо

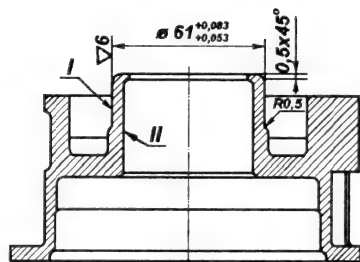


Рис. 121. Посадочная поверхность картера, подготовленная для запрессовки кольца

гретой до 80° крышки выпрессовывают верхние коренные подшипники № 60205 и 205 и установочное кольцо 2.103-004 с манжетой 2.214-000.

На токарном станке изготавливают кольцо из стали или бронзы (рис. 120). Затем в патрон или на планшайбу ставят верхнюю крышку и обрабатывают поверхность I по размерам (рис. 121). Не снимая крышку со станка, на нее напрессовывают выточенное кольцо, изнутри предварительно смазанное маслом, и производят окончательную обработку кольца по размерам (рис. 122). Затем производится обратная сборка — в промытую крышку запрессовывают коренные подшипники, установочное кольцо с манжетой, крышку ставят на среднюю часть картера и монтируют магнето.

Ремонт средней части картера. Непременным условием нормальной работы двигателя и получения номинальной мощности является герметичность кривошипных камер, которая обеспечивается золотниковыми впускными шайбами, скользящими по средней части картера и перекрывающими впускные окна. Материалы трущейся пары подобраны из условия обеспечения долговечности узла, плотного прилегания золотников к плоскости средней части картера. При длительной эксплуатации вследствие износа деталей герметичность картера может ухудшиться. Как показали

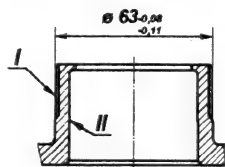


Рис. 122. Отремонтированная посадочная поверхность картера

стендовые испытания, при зазоре между золотником и плоскостью картера, равном 0,5 мм, мощность снижается на 1,5 л. с., затрудняется запуск и двигатель неустойчиво работает на холостом ходу.

Для проверки плотности прилегания золотниковых шайб с двигателя нужно снять карбюратор и повернуть коленчатый вал до полного перекрытия впускного окна золотником одного из цилиндров. Через впускное окно шайба отжимается пальцем от плоскости картера и, если при этом с самого начала ощущается усилие, прижимающее шайбу, значит выработка поверхностей трения невелика. Если шайба отжимается без усилия, то необходимо разобрать картер и найти причину плохого прилегания шайбы. Аналогично проверяется прилегание шайбы второго цилиндра.

Полная разборка картера со снятием средней части связана с извлечением коленвала при использовании специального инструмента. Описание операций разборки и сборки помещено в разделе, касающемся ремонта коленвала. Предполагается, что коленвал разделен на основные части и извлечен, подшипник средней коренной опоры с лабиринтным уплотнением выпрессован из средней части картера. Свободное, без усилия осевое передвижение золотниковых шайб может происходить вследствие двух причин: при потере упругости пружинными прижимными шайбами 2.131-003 и 2.131-004 или при износе поверхностей трения средней части картера и золотников. Если плохое прилегание произошло только из-за потери упругости пружинными шайбами, их нужно заменить новыми или, изогнув, восстановить упругость. Необходимая упругость шайб обеспечивается их вогнутостью размером не менее 3,0 мм.

Если поверхность трения средней части картера имеет глубокие концентрические борозды и надиры, обеспечить герметичность картера даже увеличением давления пружин невозможно. Такой картер можно отремонтировать. Ремонт заключается в протачивании на токарном станке поверхностей трения средней части до полного исчезновения борозд и царапин.

Если при этом глубина обработки составляет не более 1 мм, толщина чугунного кольца, впрессованного в поверхности

вых шайб или перемещают пружинные шайбы, под которые подкладывают стальные шайбы соответствующей толщины индивидуально для каждого золотника. Золотниковые шайбы (верхняя 2.131-001 и нижняя 2.131-002, см. рис. 108) изготовляют из текстолита ПТ1 (ПТК, ПТ). Толщина новых шайб равна 7,5 мм. При самостоятельном изготовлении шайб увеличенной толщины рабочая поверхность трения, прилегающая к картеру, должна быть обработана резцом на токарном станке для удаления неровностей. Следует иметь в виду, что нельзя притирать рабочую поверхность золотниковых шайб абразивами, так как при этом острые зерна абразива застревают в текстолите и затем при работе очень быстро изнашивают поверхности картера.

Если поверхности трения средней части картера не имеют надиров и глубоких царапин, но чугунные кольца возвышаются над плоскостью трения, кольца необходимо проточить заподлицо со всей поверхностью на токарном станке, а опускание золотниковых шайб при небольшой величине снятого металла компенсировать или подгибкой пружинных шайб, или установкой под них стальных шайб.

Подтягивание стяжного болта коленвала. При ослаблении затяжки стяжного болта коленвала в картере двигателя возникает постукивание на малых частотах вращения и особенно на режиме холостого хода. При увеличении частоты вращения в первый момент стук вначале пропадает, но затем появляется вновь. Если маховик за обод отжимать от картера при ослаблении болта, заметно увеличенное осевое перемещение коленвала. Эксплуатировать мотор с ослабленным соединением кривошипов нельзя.

Для подтягивания стяжного болта предварительно необходимо снять с двигателя все агрегаты системы зажигания и питания, снять двигатель с мотора и освободить от поддона, снять цилиндры и поршни.

Коленвал разворачивают в положение, удобное для разгибания усиков контровочного шплинта, проходящего через нижнюю щеку верхнего кривошипа. Коленчатый вал поворачивают на 180° и контрящий шплинт вынимают. Подтянуть стяжной болт можно только специальным ключом

(рис. 124), который должен проходить между щеками кривошипа. Необходимое усилие затягивания 10—12 кг.

При дотяжке болта нельзя удерживать коленчатый вал от поворота, зажав квадрат нижней полуоси в тиски. Для удержания необходимо применять специальный стальной упор (рис. 125). Он фиксирует коленвал за верхнюю щеку нижнего кривошипа, как показано на рис. 125, б (для чего нижняя крышка картера должна быть снята) и усилие не передается на кривошипные пальцы коленвала.

В головке дотянутого болта, пользуясь отверстием в щеке коленвала как направляющей, сверлом $\varnothing 3,0$ — $3,2$ мм делают новое отверстие и вставляют новый шплинт $\varnothing 3,0$ мм и длиной 50 мм. Головка шплинта осаживается легкими ударами молотка, а концы отгибаются. При сверлении нужно исключить попадание стружки в картер, тщательно промыть кривошипную камеру, и, убедившись в ее чистоте, собрать двигатель.

В головке дотянутого болта, пользуясь отверстием в щеке коленвала как направляющей, сверлом $\varnothing 3,0$ — $3,2$ мм делают новое отверстие и вставляют новый шплинт $\varnothing 3,0$ мм и длиной 50 мм. Головка шплинта осаживается легкими ударами молотка, а концы отгибаются. При сверлении нужно исключить попадание стружки в картер, тщательно промыть кривошипную камеру, и, убедившись в ее чистоте, собрать двигатель.

Ремонт кривошипно-шатунного механизма. В инструкции по эксплуатации моторов семейства «Вихрь» замену коленвалов и их коренных подшипников рекомендуется производить в специализированных (гарантийных) мастерских. В современных условиях это вряд ли возможно, поэтому придется

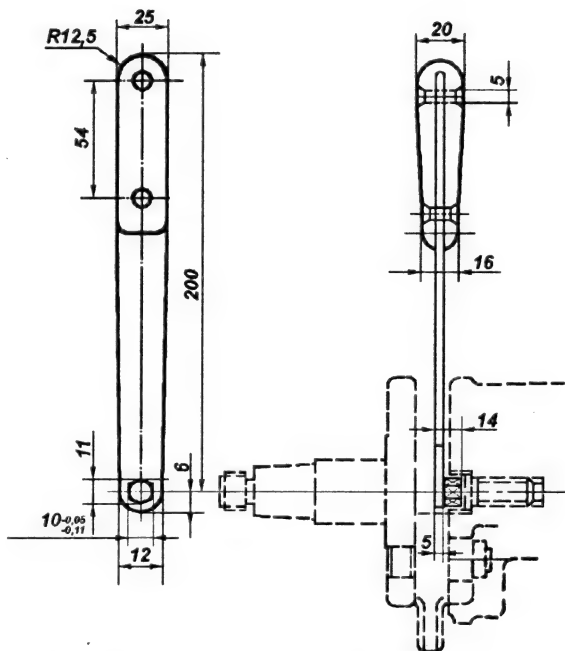


Рис. 124. Специальный ключ S-10 для отворачивания стяжного болта

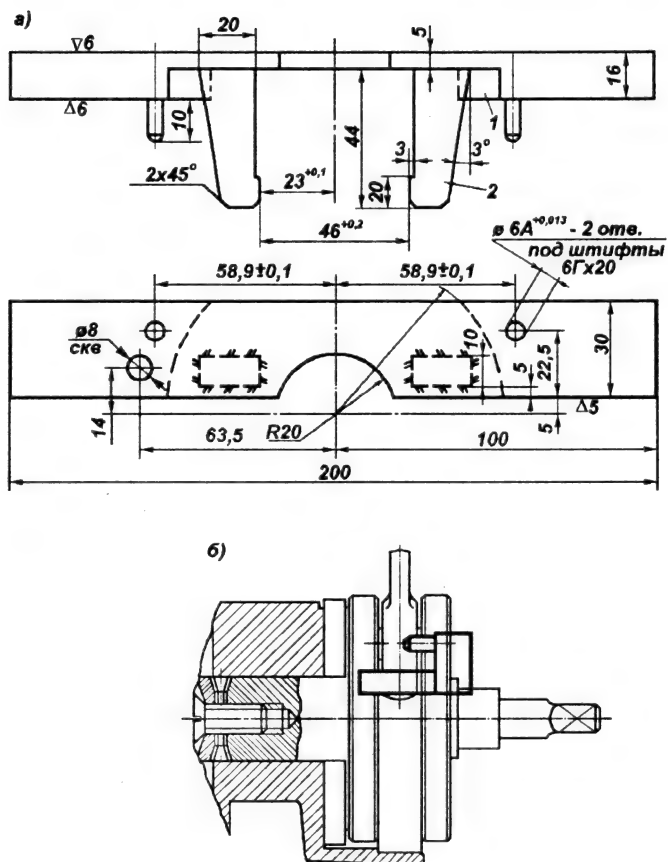


Рис. 125. Упор для удержания коленвала при отворачивании и заворачивании стяжного болта (а) и установка упора на коленвал (б)

выполнить ремонт самостоятельно. Желательно пригласить на помощь опытного моториста, однако при достаточном опыте, имея несложные приспособления и инструменты, можно заменить изношенные коленчатый вал и подшипники самостоятельно.

Для замены или осмотра подшипниковых узлов коленчатого вала необходима полная разборка картера. Для этого

двигатель снимают с мотора и отделяют от поддона. С двигателя снимают все агрегаты и детали — маховик, магнето и высоковольтные трансформаторы, карбюратор с узлами привода и бензонасосом. Затем удаляют верхнюю и нижнюю крышки картера. Дальнейшая разборка (снятие коленвала со средней части картера) связана с разъединением кривошипов. Сначала стяжной болт расшплинтовывают и отвинчивают специальным ключом. Коленвал удерживается от поворота специальным фиксатором, надеваемым на кривошип нижнего цилиндра (см. рис. 125). После отворачивания стяжного болта оба кривошипа снимают со средней части вместе с золотниковыми шайбами.

Подшипники коренных опор выпрессовывают из деталей картера предварительно нагрев их до 60—80 °С с использованием алюминиевых или медных выколоток. Подшипники верхней опоры и кольцо с уплотняющей манжетой выпрессовывают ударами по краю наружного кольца подшипника № 60205. Подшипник нижней опоры выпрессовывается ударами по внутреннему кольцу после удаления двух уплотнительных манжет. Выпрессовывание средней опоры (втулки 2.102-003 с двумя роликовыми подшипниками и лабиринтного уплотнения 2.102-001) производится ударами по выколотке, вставляемой поочередно в каждый из трех пазов до упора в кольцо 2.102-002. Все подшипники и коленвал промывают чистым бензином и определяют пригодность их к дальнейшей эксплуатации. Как правило, после четырех- или пятилетней эксплуатации шариковые подшипники верхней и нижней коренных опор нуждаются в замене.

При осмотре коленвала необходимо убедиться в отсутствии признаков перегрева малой и большой головок шатуна — они не должны иметь цветов побежалости. На бронзовой втулке малой головки не должно быть надиров, следов трения на торцах и проворота в шатуне, что определяется по совпадению смазочных отверстий в ней и головке шатуна. Смазанный маслом поршневой палец должен входить во втулку от нажатия большого пальца руки и не иметь поперечного качания.

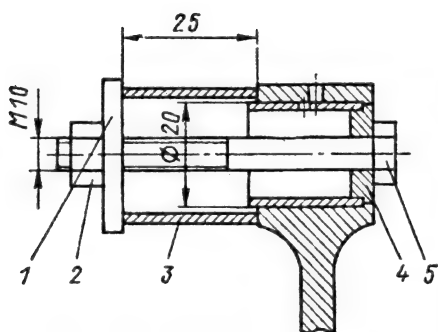


Рис. 126. Приспособление для выпрессовки и запрессовки бронзовой втулки малой головки шатуна
1 — шайба; 2 — гайка М10; 3 — упорная втулка; 4 — шайба; 5 — болт М10.

прессовки втулки в шатун. Втулку необходимо изготовить с такой точностью, чтобы сохранить межцентровое расстояние между осями большой и малой головок шатунов равным $112 \pm 0,05$ мм.

Через боковые прорезы или отверстия в нижней головке шатуна осматривают состояние поверхности роликов подшипника нижней головки. Шатуны должны свободно вращаться на пальцах кривошипов без заеданий и торможения. Средняя цапфа коленчатого вала не должна иметь выкрашивания и выработки по беговой дорожке роликов. Диаметр средней шейки $35 \pm 0,008$ мм. Не допускается выработка на рабочих диаметрах верхней и нижней цапф, что является следствием проворачивания внутренних обойм подшипников на них. Диаметр верхней и нижней цапф равен $25^{+0,08}_{-0,22}$ мм; при неплотной посадке подшипников появляется радиальный люфт коленвала. Иногда на конусе верхней цапфы и на ответном конусе маховика возникают раковины и выступы некоррозионного характера («приварка»). Они затрудняют снятие маховика и плотную его посадку на конус. «Приварка» обычно происходит из-за ослабления гайки маховика или из-за касания башмаков за сердечники катушек зажигания. Раковины и выступы устраняют надфилем или аб-

При необходимости замены втулки выпрессовывают изношенную и запрессовывают новую при помощи простейшего винтового приспособления (рис. 126) или слесарных тисков. Новая втулка (см. рис. 106) должна быть изготовлена из бронзы марки Бр. ОС10-10. Окончательная доводка ее внутреннего диаметра разверткой, сверление смазочного отверстия и обработка смазочного канала производятся после за-

разивным бруском с последующей притиркой конусов абразивной пастой.

Подшипники, ролики и обойма средней опоры не должны иметь следов выкрашиваний и коррозии на телах качения и беговых дорожках наружного и внутреннего колец. Вращение подшипников должно быть свободным, без заедания и треска. Непригодны к дальнейшей эксплуатации подшипники с тугим вращением или с большим радиальным люфтом. Допустимый радиальный люфт у подшипников № 205, 60205 и 305 не должен превышать 0,01—0,024, у подшипника средней опоры — 0,017—0,053 мм. Не следует также применять подшипники с поврежденными сепараторами или с одной или несколькими вывалившимися заклепками на нем.

Уплотнение кривошипных камер манжетами происходит за счет прилегания рабочей кромки манжеты к вращающейся шейке вследствие упругости резины и дополнительного поджатая кромки пружинкой, установленной в манжете.

Пригодность манжет к дальнейшей эксплуатации определяется после их тщательной промывки в бензине и просушки. Рабочие кромки манжеты должны быть эластичными и не иметь наплывов, трещин и царапин. Манжету необходимо надевать на цапфу с натягом и без люфта. Манжета, имеющая чрезмерный износ (увеличение диаметра по рабочей кромке), если даже ее поджать, уменьшив диаметр пружинки, не обеспечит уплотнения полостей картера и поэтому должна быть заменена (табл. 8).

Одновременно следует осмотреть цапфы коленчатого вала в месте контакта с рабочей кромкой манжеты. Пояс контакта должен быть ровным и блестящим (заполированным), без следов коррозии, царапин и забоин. На цапфах, имеющих такие дефекты, даже новые манжеты не создадут надежного уплотнения. Учитывая некоторую упругость рабочей кромки манжет, поясок контакта с дефектами можно заполировать вначале тонкой наждачной шкуркой а затем пастой.

Размеры манжет картера двигателей моторов «Вихрь», «Вихрь-М» и «Вихрь-30»

Обозначение манжеты по заводскому чертежу	Место установки манжеты	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	Ширина
2.112-000 (в сборе с пружиной 2.112-001)	Нижняя крышка картера (2 шт.)	$21^{+0,30}_{+0,15}$	$24,8_{-0,6}$	$7,0 \pm 0,3$
2.214-000 (в сборе с пружиной 2.214-001)	Верхняя крышка картера (1 шт.)	$45^{+0,4}_{+0,2}$	$24,8_{-0,7}$	$7,5 \pm 0,3$

Наличие масла на рабочей кромке манжеты («отпотевание») при работе двигателя обеспечивает хорошую смазку кромки и герметичность и не является признаком износа манжеты.

После осмотра и выбраковки деталей кривошипно-шатунного механизма можно приступить к сборке.

При замене изношенных деталей следует иметь в виду, что раскомплектовывать коленвал, т. е. применять кривошипы от разных валов, категорически запрещается, так как все три цапфы под коренные опоры обрабатываются за один проход на собранном вале. Иначе соосность цапф нарушается, что приводит к разрушению подшипников. Аналогичное требование необходимо соблюдать и по отношению к картеру. Некомплектная замена средней части, верхней или нижней крышек недопустима, так как обработка посадочных гнезд подшипниковых узлов также делается за один проход на собранном картере.

При комплектации подшипников можно заменить подшипник № 60205 с одной защитной шайбой подшипником № 80205 с двумя защитными шайбами, сняв одну из них (ниж-

нюю). Вместо подшипника № 205 разрешается применить любой из указанных подшипников со снятыми защитными шайбами. Подшипник № 305 со штампованным сепаратором можно заменить подшипником № 305Б с бронзовым точечным сепаратором.

Сборка картера и кривошипно-шатунного механизма. Проверив наличие деталей, прокладок, крепежа и регулировочных шайб, можно приступать к сборке картера и коленвала. При сборке необходимо соблюдать чистоту рабочего места и деталей. Вначале устанавливается коренная опора в нижнюю крышку картера — это самая простая операция. В предварительно нагретую до 60—80° крышку прессуется до упора в буртик подшипник № 205 (у двигателей моторов «Вихрь») или № 305 (у двигателей моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30»). При запрессовке подшипника используется оправка (рис. 127, в) и посадочное место смазывается маслом. Затем на манжеты 2.212-000 надеваются пружинки и одна из них вставляется в гнездо на расстоянии 3—4 мм от внутреннего кольца подшипника. Затем во внутреннюю полость манжеты набивается смазка ЦИАТИМ-201 и вставляется вторая манжета. Осаживая обе манжеты, нужно добиться, чтобы они были

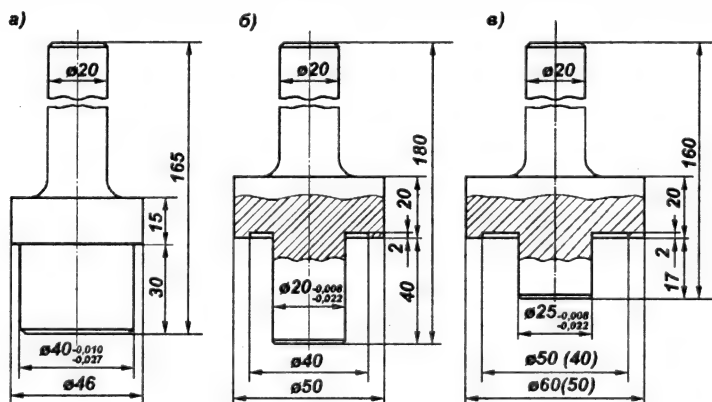


Рис. 127. Оправки для запрессовки подшипников коренных опор коленвала

(размеры в скобках — для подшипника № 205 мотора «Вихрь»)

утоплены на 3,5—4,5 мм от нижней плоскости крышки (см. рис. 100). При таком заглублении внутренняя манжета не будет касаться кольца подшипника. Обе манжеты устанавливаются при заводской сборке моторов «Вихрь» пружинами наружу.

Все детали верхней коренной опоры, подшипники № 60205 и 205 и установленная между ними в распорном кольце манжета (см. рис. 100) запрессовываются одновременно. Для этого они собираются в один пакет: подшипник № 60205 кладется защитной шайбой вниз и его внутренняя полость набивается смазкой ЦИАТИМ-201, манжета кладется пружиной вверх в наружное распорное кольцо и сверху — подшипник № 205. В собранный пакет вставляется оправка (рис. 127, б) с упором в наружное кольцо подшипника № 205, и подшипниковый узел прессуется изнутри в верхнюю крышку до упора в буртик. Перед запрессовкой крышка нагревается до 60—80° и посадочное место подшипников смазывается маслом. При запрессовке подшипников верхнюю крышку нужно установить обязательно с упором на наружную сторону буртика подшипникового гнезда и запрессовку производить осторожно, чтобы буртик не сломать.

При сборке средней коренной опоры в предварительно нагретую среднюю часть картера вначале вкладывается кольцо 2.102-002, затем до упора в кольцо прессуется обойма (втулка) подшипника 2.102-003, смазанная маслом. Во втулку вставляются сепараторы 2.142-001, собранные с роликами $\varnothing 2,5 \times 12$. При этом, если ни втулка, ни ролики не заменялись, их следует расположить так, как они стояли до разборки. При замене втулки на новую ролики необходимо комплектовать согласно размерной группе втулки, а при замене только роликов или их части по размерам старой втулки или старых роликов (размерные группы втулок и роликов приведены выше). Ролики в сепараторы вставляются с внутренней стороны и удерживаются при сборке смазкой ЦИАТИМ-201. Последним прессуется лабиринтовое уплотнение 2.102-001. При запрессовке втулки и уплотнения необходимо пользоваться оправкой (рис. 127, а) для того, чтобы не повредить посадоч-

ную поверхность средней опоры и не погнуть лабиринтное уплотнение.

После сборки подшипниковых узлов в среднюю часть картера монтируют коленчатый вал. Сначала на нижний кривошип устанавливают пружинные шайбы — на выступающий из щеки палец шатуна и на штифт. Выпуклая сторона шайб должна быть обращена к щеке кривошипа. Затем на штифт и палец ставят нижнюю золотниковую шайбу 2.131-002. Тупой угол скошенной грани выреза шайбы должен быть обращен к щеке коленчатого вала, острый — к картеру. Средняя шейка снизу вертикально вводится в подшипник средней части картера. Перед этим ролики подшипника должны быть отжаты к втулке во избежание их выпадения при сборке. Затем на штифт и выступающий палец верхнего кривошипа также надевают пружинные шайбы и ставят верхнюю золотниковую шайбу 2.131-001. Удерживая золотниковую шайбу пальцем руки, верхний кривошип устанавливают в среднюю часть картера со стороны верхнего фланца. При этом для обеспечения расположения кривошипов точно через 180° необходимо, чтобы риски на наружном диаметре щек кривошипов находились на одной прямой вдоль оси коленвала. На нижний кривошип помещают удерживающее приспособление и специальным ключом затягивают стяжной болт. При этом нужно все время следить, чтобы не соскочили пружинные шайбы золотников. Стяжной болт затягивается только до совпадения отверстий для контрольного шплинта (если до этого не проводилась его дополнительная подтяжка). Усилие затягивания болта 11 ± 1 кг/м и перетягивать болт дальше совпадения отверстий и затем ослаблять нельзя — он может вытянуться. После затягивания болта и проверки плавного, без заеданий, вращения коленчатого вала в средней опоре и поджатия золотниковых шайб к картеру, ставят шплинт 3,2×50-001, производят легкую усадку его головки, концы разводят вдоль щеки в противоположные стороны.

Если заменялась какая-нибудь деталь кривошипно-шатунного механизма, подшипник коренной опоры или картер, необходимо вновь подобрать толщину регулировочных шайб

для обеспечения одинакового натяга пружинных шайб золотников и необходимого осевого люфта коленчатого вала в пределах 0,05—0,3 мм. Для этого нужно выполнить предварительную полную сборку картера — временно поставить верхнюю и нижнюю крышки картера. Верхнюю крышку надевают на коленчатый вал и стягивают со средней частью через прокладку 2.101-001 любыми тремя болтами, расположенными на одинаковых расстояниях друг от друга по окружности фланца. Затем между подшипником нижней крышки и щекой коленчатого вала устанавливают у моторов «Вихрь» регулировочную шайбу 2.101-002 (рис. 128, а), а у моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30» — регулировочную шайбу 4.101-003. Шайба 4.101-003 устанавливается фаской в сторону галтели коленчатого вала, а плоскостью в сторону подшипника. Нижнюю крышку также надевают на цапфу коленчатого вала и стягивают со средней частью через прокладку тремя болтами. Картер устанавливают плоскостью крепления цилиндров вверх с кривошипным пальцем нижнего шатуна, также выведенным вверх (в положение ВМТ), в приспособление с пружиной или винтом, развивающим усилие вдоль оси коленчатого вала и имеющим индикатор часового типа для определения осевого перемещения. Ножка индикатора упирается в торец малого диаметра посадочного конуса верхней цапфы коленчатого вала. Вал пружинной или винтом приспособления отжимается в крайнее положение в сторону верхней коренной опоры, и в этом положении шкала индикатора устанавливается на нулевое деление. Затем коленчатый вал отжимается в крайнее правое

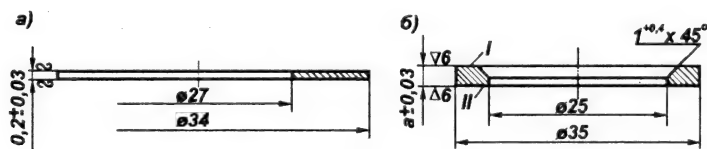


Рис. 128. Регулировочные шайбы коленвала

а — шайба 2.101-002 для мотора «Вихрь» (верхняя — для моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30»); б — нижняя шайба 4.101-003 для моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30»

положение. По показанию индикатора, зная величину допустимого осевого люфта (0,05—0,3 мм), можно определить необходимую толщину регулировочных шайб.

При отсутствии приспособления можно определить толщину регулировочных шайб другим способом. Вначале измеряют размер по опорным торцам стянутого болтом коленчатого вала (размер А, см. рис. 100). Затем на собранном с прокладками картере, но без коленчатого вала измеряют расстояние между торцами подшипников верхней опоры № 205 и нижней опоры № 305 (205) (размер Б, см. также рис. 129). По разнице размеров допустимого люфта находится размер регулировочных шайб.

Толщину шайб можно определить и третьим более простым, но наименее точным способом. Если заменяется коленчатый вал, то измеряется размер по опорным торцам нового и старого валов. По разнице размеров определяют толщину необходимых шайб. При замене картера определяется разница в размерах между коренными подшипниками старого и нового картеров.

По результату измерений любым из способов подбирают толщину регулировочной шайбы 4.101-003 (см. рис. 128) для нижней крышки (шайба ставится обязательно) и шайбы

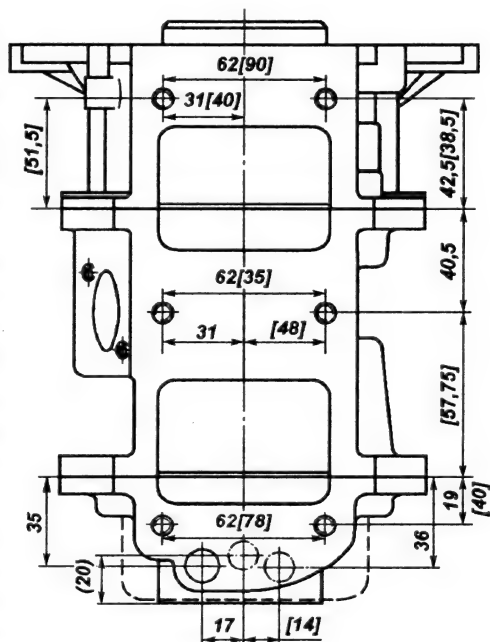


Рис. 129. Координаты крепежных шпилек и отверстий в картерах двигателей моторов семейства «Вихрь»

Размеры без скобок относятся к мотору «Вихрь-М», размеры в скобках () — к мотору «Вихрь», размеры в скобках [] — к мотору «Вихрь-30»

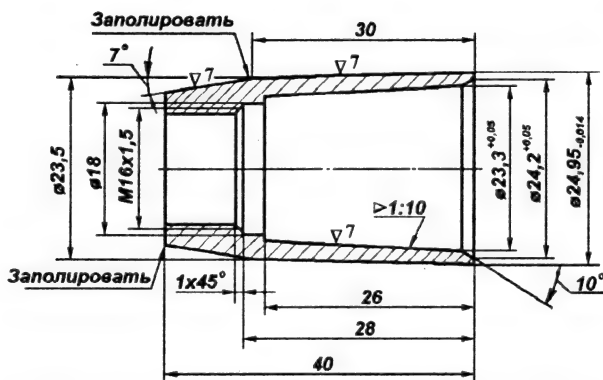


Рис. 130. Конусная оправка для надевания верхней крышки

толщины, прокладки смазывают герметиком (клеем БФ2, бакелитовым лаком и т. п.), и крышки картера окончательно надевают на цапфы коленчатого вала и стягивают со средней частью всеми крепежными болтами. После этого повторно проверяют осевой люфт коленчатого вала и производят дальнейшую сборку двигателя и установку его на мотор.

Надевать верхнюю крышку картера на коленчатый вал как при предварительной, так и при окончательной сборке необходимо с накрунутой на резьбу верхней цапфы коленчатого вала специальной конусной оправкой (рис. 130), которая предотвращает спадание пружины с сальника 2.214-000 при монтаже.

Оправку изготовляют так, чтобы в месте перехода конуса цилиндрической части цапфы отсутствовал уступ.

* При подборе шайб необходимо придерживаться следующих правил. На моторе «Вихрь», если, согласно измерениям, требуется только одна шайба 2.101-002, ее устанавливают снизу, если две — обе снизу, три — две снизу и одну сверху. На моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30» 4-101-003 выбирают один размер из четырех размеров по толщине (см. рис. 128). Если нужно устранить люфт размером 1,5—1,7 мм, шайба соответствующей толщины располагается снизу, при люфте 1,9—2,1 мм — одна шайба снизу и соответственно одна шайба 2.101-002 сверху, при люфте более 2,1 мм в нижнюю крышку ставится шайба толщиной 2,1 мм и в верхнюю крышку — набор шайб 2.101-002.

2.101-002 для верхней крышки (шайба ставится при необходимости).*

После проведения измерений верхнюю и нижнюю крышки снимают, на коленчатый вал ставят шайбы необходимой

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ МОТОРОВ «ВЕТЕРОК»

Ниже приведены необходимые размеры основных деталей, даны рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей узлов и систем моторов, описаны ремонтные операции, не представляющие особой сложности для лиц, имеющих хотя бы минимальную техническую подготовку. Основное внимание обращено на способы определения технического состояния деталей, рассмотрение типичных неисправностей и пути их устранения.

Наиболее простой, хотя и не дешевый способ ремонта — замена изношенных узлов и деталей новыми. Так как запасные части заводского изготовления не всегда бывают в продаже, некоторые детали владелец мотора может изготовить или отремонтировать самостоятельно.

Когда причина выхода из строя мотора уже обнаружена, неисправный узел следует разобрать и разделить его детали на три группы. К первой группе нужно отнести те из них, износ которых не вышел за пределы допустимого. Ко второй — детали, износ которых находится на пределе; их дальнейшее использование может повлечь быстрый и повышенный износ не только самих деталей, но и сопряженных с ними частей двигателя. К третьей группе следует отнести детали, восстановление которых практически невозможно.

Кривошипно-шатунный механизм. К данному механизму относятся детали цилиндропоршневой группы (головка блока цилиндров, блок цилиндров, поршни, поршневые кольца и пальцы), шатуны, коленвал и картер с клапанной перегородкой. Основными признаками неисправностей всех этих деталей являются посторонние звуки, возникающие при работе двигателя. Например, при большом износе цилиндра, когда поршень, находясь в мертвых точках, ударяется юбкой о стенки цилиндра, двигатель начинает греметь (но не стучать). По мере прогрева двигателя поршень расширяется в большей степени, чем цилиндр; если звук при этом исчезает, эксплуатация мотора еще допустима.

Стук поршневых колец возможен только вследствие их поломки или западания в окна цилиндра. Западание происходит при выскакивании стопорных штифтов или при их износе, по звуку западание напоминает позванивание или шелест. Поломка колец характеризуется хрустом и стуком. Проверку целостности колец можно произвести визуально, сняв вставку продувочных каналов или крышку выхлопа.

Стук поршневого пальца в бобышках поршня прослушивается при работе двигателя с малым числом оборотов коленчатого вала и усиливается при резком открытии дроссельной заслонки карбюратора. После прогрева холодного двигателя стук усиливается. Это объясняется тем, что диаметр отверстий для пальца в бобышках увеличивается в большей степени, чем наружный диаметр пальца.

Стук пальца в бронзовой втулке верхней головки шатуна трудно отличить от стука подшипника нижней головки шатуна.

Величину износа втулки верхней головки шатуна можно определить, не разбирая двигатель. Для этого поршень проверяемого цилиндра нужно привести в положение верхней мертвой точки и, вращая коленчатый вал за маховик, добиться, чтобы поршень прошел вниз на 2—3 мм. Если надавить на днище поршня через свечное отверстие, поршень переместится на определенную величину. Эта величина будет являться величиной износа, ее можно измерить штангенциркулем через свечное отверстие.

Для примерного определения места положения узла, являющегося причиной шума или стука, используют фонендоскоп, а также отвертку или деревянную палочку.

При длительной эксплуатации мотора в цилиндрах двигателя уменьшается компрессия. Это происходит вследствие естественного износа или повреждения колец, цилиндров и поршней, а также при недостатке смазки. Двигатель с уменьшенной компрессией плохо запускается и не развивает номинальной мощности.

Состояние компрессии в цилиндре можно определить следующим образом. Коленчатый вал прокручивают сперва с вывернутой, а затем с ввернутой свечой зажигания. Если компрес-

сия нормальная, в первом случае сопротивление прокручиванию будет незначительным, а во втором — резко возрастет.

Головка блока цилиндров. На работу двигателя большое влияние оказывает чистота камеры сгорания. Образовавшийся нагар ухудшает охлаждение стенок камеры, условия сгорания смеси и продувку, а также увеличивает степень сжатия. Могут возникнуть очаги, вызывающие самовоспламенение топлива (калильное зажигание). Не исключено появление детонации.

Чтобы очистить камеру сгорания, нужно снять головку блока цилиндров, размягчить ацетоном нагар, а затем соскоблить его деревянным или пластмассовым скребком. Поверхность камеры полезно отполировать; благодаря этому снижается трение поступающей в цилиндр смеси и легче отстает от стенок камеры нагар.

При снятии головки цилиндров необходимо осмотреть уплотнительную прокладку между головкой и блоком, которая изготавливается из асбостального листа с обечайкой из стальной или латунной ленты. Если на прокладке заметны следы прорыва газов или она повреждена при разборке, прокладку необходимо заменить.

Если на посадочной поверхности головки имеются риски, через которые прорываются газы, то головку притирают на плите сначала при помощи грубой шлифовальной пасты, растворенной в керосине, а затем — мелкой. То же самое делают при наличии деформации головки, которое может быть следствием перегрева двигателя. При значительной деформации плоскость прилегания головки предварительно притирают мелкой наждачной бумагой, разложенной на плите. Качество притирки проверяют на поверочной плите при помощи тонкого слоя краски.

Блок цилиндров. Это одна из основных деталей двигателя. Внутренняя поверхность залитой в алюминиевый блок чугуновой гильзы характеризуется высоким классом точности и чистоты обработки. Перед ремонтом блок цилиндров тщательно промывают в керосине или бензине с маслом и осматривают. На зеркале цилиндров не должно быть глубоких рисок и других повреждений от пригоревших поршневых колец или заклинивания поршня. При заклинивании возможно наволакива-

ние алюминия на зеркало цилиндров. Удалить алюминий можно остро заточенным трехгранным шабером, стремясь при этом не поцарапать зеркало. Нагар в выпускных окнах и выхлопной полости можно соскоблить шабером или отверткой. Накипь со стенок водяной рубашки сначала удаляют механически — стамеской или отверткой, затем в полость рубашки на два часа заливают жидкость «Антикор». Перед этим гильзу и рубашку следует нарастить вверх на 2—5 см буртиком из пластилина.

В результате трения поршневых колец о стенки поверхность любого, даже мало работающего цилиндра, изнашивается. Особенно заметен износ верхней части цилиндра, где образуется темный от нагара поясok в виде ступеньки шириной 4—5 мм (до него при работе доходит верхнее поршневое кольцо). Ступеньку можно обнаружить, проведя пальцем от средней части зеркала цилиндра к верхнему краю. Аналогичная ступенька имеется и в нижней части цилиндра (до нее доходит нижнее поршневое кольцо). Вследствие износа зеркало приобретает конусность или овальность с большей выработкой по оси, перпендикулярной поршневому пальцу.

В связи с отсутствием у моторов «Ветерок» поршней ремонтных размеров при износе блока цилиндров расточка и шлифовка цилиндров под увеличенный диаметр поршня невозможны. При увеличении диаметра верхней части цилиндра на 0,15—0,2 мм блок цилиндров следует заменить новым. В результате износа рабочей поверхности цилиндра, образования задиров и рисок ухудшается компрессия и понижается мощность двигателя.

Установкой в изношенный цилиндр нового поршня и колец восстановить нормальную компрессию нельзя, так как поршень и кольца не могут хорошо приработаться к овальному цилиндру. При движении по конусному цилиндру кольца непрерывно сжимаются и разжимаются, изнашивают боковые стенки канавок и даже ломаются.

Величину износа цилиндра определяют следующим образом. Новое поршневое кольцо вставляют в цилиндр на глубину примерно 25 мм и выравнивают торцом юбки поршня. После этого измеряют щупами зазор в стыке кольца. Увеличение длины окружности (или зазора в стыке кольца) на 0,314 мм соответствует увеличению диаметра цилиндра на 0,1 мм. Ко-

нусность цилиндра можно приближенно определить, помещая кольцо сперва внизу, а затем вверх цилиндра. Разность между большим и меньшим значениями зазора, разделенная на 3,14 и будет величиной износа. Более точно степень износа можно определить индикатором.

Поршень. Если на поршне нет аварийного износа, профилактика при переборке сводится к удалению нагара с его днища и стенок, а также из канавок под компрессионные кольца. Поршень не должен иметь сколов, а его головка — вмятин от твердых частиц. Если вы обнаружили такие вмятины, значит в двигателе разрушилась какая-то деталь. Ее осколки необходимо удалить, а неисправную деталь заменить новой.

Наиболее часто вмятины образуются при разрушении поршневых колец, пластинчатых клапанов или заклинивании нижней головки шатуна и выпадении роликов. В таких случаях поршень с поврежденной поверхностью головки следует заменить новым.

Отверстия для пальца в бобышках поршня должны быть чистыми. Образовавшийся нагар свидетельствует о том, что палец сидит в бобышках слишком свободно. Если значительная часть боковой поверхности поршня покрыта нагаром, это означает, что диаметр поршня уменьшился и его надо заменить. Образовавшееся здесь большое количество нагара может явиться и результатом износа или закоксовывания поршневых колец в канавках. Нагар со стенок и головки поршня удобно счищать деревянным или пластмассовым скребком, из канавок — заточенным обломком старого поршневого кольца.

После очистки головку поршня рекомендуется отполировать. Продлить срок службы изношенного поршня, установив новые кольца, можно лишь на короткое время, так как в этом случае кольца изнашиваются очень быстро.

Причиной заклинивания поршня в цилиндре может послужить несоблюдение режима обкатки, недостаточное количество масла в топливной смеси и неисправности в системе охлаждения.

Для ремонта поршень снимают с шатуна и закрепляют в тисках, затем между мягкими накладками губок тисков зажимают выдвинутый из поршня поршневой палец или деревянную

оправку, приспособленную для установки поршня. Юбку поршня нельзя закреплять в тисках, это приводит к повреждению поверхности и деформации поршня. При значительном наволакивании на поверхности металл следует устранить мелкой наждачной шкуркой. Из канавок необходимо удалить сломанные части колец. Форму канавок можно восстановить надфилем с острым концом. Риски, потертости и другие повреждения можно устранить при помощи притирочной пасты, а последствия легкого заедания поршня в цилиндре — шлифовкой поврежденного места сначала мелкой наждачной шкуркой, затем полировкой смесью притирочной пасты с небольшим количеством масла. После обработки поршень и блок цилиндров необходимо тщательно промыть.

Поршневые кольца. Они изготавливаются из специального чугуна и имеют прямоугольное сечение. Если на рабочей поверхности поршневых колец нет глубоких поперечных рисок, их еще можно использовать, предварительно очистив внутреннюю и верхнюю поверхности от нагара. Может оказаться, что канавка в поршне так забита нагаром, что кольцо не может прокручиваться. Признаком этой неполадки служит постепенное уменьшение мощности двигателя. В данном случае перед снятием кольца поршень необходимо погрузить в керосин или ацетон для размягчения нагара.

Поршневое кольцо можно снять при помощи пяти тонких металлических пластинок. Для этого его вдвигают в канавку, а с другой стороны поршня, в образовавшуюся щель, вставляют пластинку. Две пластинки просовывают под кольцо в месте разреза, остальные равномерно распределяют по диаметру. Затем кольцо выводят из канавок, поднимают вверх и снимают с поршня.

Срок службы поршневых колец моторов «Ветерок» составляет приблизительно 10 000—15 000 км пробега. Признаками их износа являются потемнение отдельных участков рабочей поверхности от прорыва газов и значительное уменьшение упругости. Для проверки степени износа кольца вставляют в цилиндр двигателя и измеряют зазор в замке при помощи набора щупов или пластинок. Величину зазора определяют штангенциркулем. Величина зазора пригодного к использо-

ванию кольца не должна превышать 2,5—3,0 мм. Упругость кольца за неимением специального прибора проверяют на ощупь или сравнивают с упругостью нового кольца.

Перед установкой размеры нового кольца подгоняют по месту, проверяют величину зазора в замке, соответствие высоты кольца ширине канавки, толщины кольца — глубине канавки и прилегание кольца к рабочей поверхности цилиндра.

Зазор в замке измеряют у кольца, вставленного в цилиндр указанным выше способом. Вместо щупа можно использовать лезвия безопасной бритвы — его толщина равна 0,1 мм. Величины зазоров в стыке поршневых колец и в канавке поршня приведены в табл. 9.

Таблица 9

Величина зазоров—натягов, мм

Наименование соединения	«Ветерок-8»	«Ветерок-12»
Зазор в соединении:		
поршень—цилиндр (по юбке)	0,08—0,14	0,1—0,16
поршень—цилиндр (по головке)	0,15—0,185	0,20—0,29
Зазор в замке кольца (кольцо в цилиндре)	0,15—0,35	0,25—0,45
Зазор между кольцом и канавкой (по высоте)	0,04—0,08	0,06—0,1
Натяг в соединении втулка шатуна — шатун	0,088—0,150	0,068—0,150
Натяг в соединении поршень — поршневой палец	0—0,017	0—0,015
Зазор в соединении поршневой палец — верхняя головка шатуна	0,012—0,029	0,016—0,039
Радиальный зазор в подшипнике нижней головки шатуна	0,030—0,086	0,040—0,087
Натяг в соединении картер — средняя опора	0,042—0,065	
Зазор в соединении крышка картера — основание панели магнето	0,025—0,12	
Коленчатый вал—подшипник № 204	от зазора 0,001 до натяга 0,03	
Подшипник № 204—картер и крышка картера	от зазора 0,007 до натяга 0,038	
Радиальный зазор в игольчатом подшипнике средней опоры и крышке картера	0,030—0,087	

Чтобы проверить соответствие высоты кольца ширине канавки в поршне, кольцо вставляют наружной стороной в канавку и прокатывают по ней. Кольцо должно плотно входить в канавку, но перемещаться без «заедания». Правильно подогнанное кольцо, надетое на поршень, устанавливается в канавку под воздействием собственного веса. При очень тугой посадке кольцо будет недостаточно подвижно, пригорит и не сможет уплотнять поршень в цилиндре. При работе двигателя большие зазоры между боковыми стенками канавки и кольцом вызывают перемещение кольца в канавке вдоль оси поршня, что способствует быстрому износу боковых стенок канавки и торцов кольца.

Чтобы проверить соответствие толщины кольца глубине канавки, кольцо наружной стороной вставляют в канавку поршня, а к поршню параллельно его продольной оси прикладывают ребром линейку. Зазор между линейкой и кольцом должен составлять около 0,5 мм. Если кольцо будет выступать над образующей поршня на большую величину, то при тепловом расширении поршня и образовании под кольцом нагара оно выжмется из канавки и наружной поверхностью упрется в цилиндр. Это приведет к заклиниванию поршня в цилиндре.

Чтобы проверить плотность прилегания кольца к рабочей поверхности цилиндра, кольцо вставляют в цилиндр и проверяют наличие просвета между кольцом и зеркалом цилиндра. Если просвет значительный (больше, чем в двух местах на дугах до 30—40°), кольцо ставить не рекомендуется.

Устанавливая на поршень каждое кольцо поочередно, его вводят в цилиндр. Если поршень с каким-либо кольцом не входит в цилиндр (несмотря на то что зазор в замке правильный и кольцо надлежащим образом утоплено в канавке), стопор в канавке поршня или замковую выемку в кольце нужно немного спилить надфилем.

Для установки кольца в канавку необходимо пользоваться пластинками из жести. При сборке поршня с уже использовавшимися кольцами последние следует устанавливать в те канавки, в которых они работали.

Поршень моторов «Ветерок», в отличие от поршней

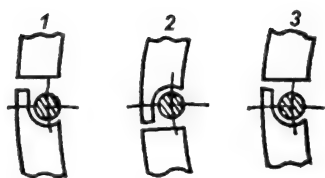


Рис. 131. Схема установки поршневых колец относительно стопора
1, 2, 3 — номера колец

большинства лодочных и мотоциклетных двигателей, имеет не индивидуальные стопоры, а один общий для трех поршневых колец. Чтобы обеспечить уплотнение цилиндра, поршневые кольца нужно устанавливать, как показано на рис. 131.

Чертеж кольца представлен на рис. 132.

Поршневой палец. Износ в соединениях поршневой палец — втулка верхней головки шатуна и поршневой палец — бобышки поршня характеризуется при работе двигателя посторонними стуками. Общая степень износа в соединении поршень с пальцем — верхняя головка шатуна оценивается наощупь. Осевое перемещение поршня с пальцем во втулке шатуна — явление нормальное.

Боковое покачивание поршня с пальцем во втулке шатуна допустимо, оно указывает на незначительный износ трущихся поверхностей сочленения.

Радиальное перемещение поршня у «Ветерков» происходит как вследствие износа втулки верхней головки шатуна и пальца, так и увеличения отверстия в бобышках поршня.

Повышенный радиальный люфт, вызывающий при работе стук, может послужить причиной поломки поршня, заклинивания нижней головки шатуна. Изношенные поршневые

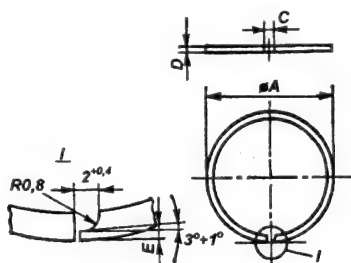


Рис. 132. Поршневые кольца мотора «Ветерок»

Размер, мм	Ветерок-8	Ветерок-12
Ø A	50	60
B	2,2	2,7
C	$8^{+2,5}$	$9^{+2,5}$
D	1,6	1,58
E	$0,7 \pm 0,01$	$0,9_{-0,2}^{-0,02}$

C — размер замка в свободном состоянии; B — ширина кольца

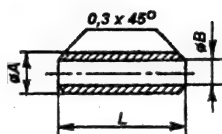
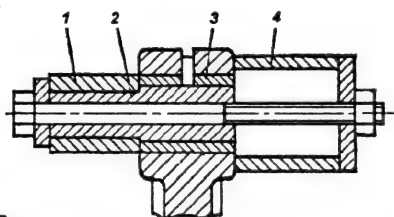


Рис. 133. Поршневые пальцы мотора

«Ветерок»

Размер, мм «Ветерок-8» «Ветерок-12»

A	13 ^{-0,005}	15 ^{-0,005}
B	8 ^{+0,36}	9 ^{+0,36}
L	42 ^{-0,34}	52 ^{-0,4}



**Рис. 134. Замена втулки
верхней головки шатуна**

1 — новая втулка; 2 — направляющая; 3 — старая втулка; 4 — опорная втулка

пальцы можно восстановить хромированием с последующим шлифованием и притиркой. Пальцы моторов «Ветерок» изготавливаются из легированной стали 15X; их наружная поверхность цементируется на глубину 0,4—0,8 мм и закаливается до твердости HRC 56—65. Размеры пальцев приведены на рис. 133.

Шатун. У него могут быть следующие дефекты: трещины, искривления, износ рабочих поверхностей бронзовой втулки верхней и нижней головок. Имеющий трещины шатун не только не пригоден для дальнейшего использования, но и не подлежит ремонту. Причиной его искривления может явиться неосторожная разборка или сборка, когда поршневой палец или втулку верхней головки шатуна меняют, используя молоток.

Изношенную втулку верхней головки следует выпрессовать и заменить новой при помощи оправки и вспомогательной втулки (в тисках или показанным на рис. 134 способом).

Втулку изготавливают из оловянистой бронзы ОС 10-10 (см. рис. 135). После запрессовки отверстие втулки развертывают калиброванной разверткой до диаметра поршневого пальца. Обработку можно считать законченной, если смазанный маслом поршневой палец плавно входит в отверстие под давлением большого пальца руки.

Коленчатый вал и сопряженные с ним детали при длительной работе двигателя изнашиваются: уменьшается диаметр роликов подшипника и шатунных шеек вала, увеличи-

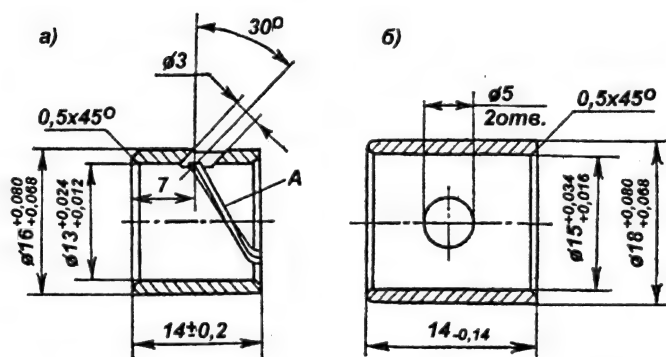


Рис. 135. Втулки шатуна моторов «Ветерок-8» (а) и «Ветерок-12» (б)
А — канавка левая 1×0,5

вается диаметр отверстия нижней головки шатуна. При общем износе в нижней головке шатуна работающего двигателя появляется стук. Если в результате увеличения зазоров продольное перемещение шатуна достигает 0,2—0,3 мм, нужно проверить размеры диаметров шатунной шейки, нижней головки шатуна, роликов.

Состояние игольчатого подшипника нижней головки шатуна можно периодически проверять, не снимая шатун с коленчатого вала. Для этого, сняв впускной патрубок и клапанную перегородку, через отверстие в картере и смазочное отверстие в крышке шатуна нужно осмотреть ролики, перемещая их при помощи куска тонкой стальной проволоки или шила. Если поверхность роликов светлая и перемещаются они легко, без заедания, подшипник исправен. Потемнение поверхности роликов может быть следствием их перегрева. Ролики, на поверхности которых появились углубления, не пригодны для дальнейшего использования.

Игольчатые ролики выполняются из стали ШХ15 с большой точностью по диаметру. При сборке коленвала они подбираются таким образом, чтобы разность их диаметров в одной группе не превышала 5 мк. Подшипник будет долговечнее, если диаметры роликов различаются между собой не более чем на 3 мк. Срок службы подшипника нижней головки шатуна (особенно это касается «Ветерка-12») можно продлить,

если установить два ряда роликов $2,5 \times 6,2$ с полукруглым и острым концами.

Причиной выхода из строя нижней головки шатуна (заклинивания) нередко является перегрев узла при перекосе роликов. Вследствие этого возникает трение скольжения, шатуны прижимаются к щекам коленвала со значительным усилием. Испытания двухрядного игольчатого подшипника на моторах «Ветерок» в спортивном исполнении, работавших при частоте вращения коленвала до 6500 об/мин, а также на режимах «разноса», подтвердили лучшую работоспособность узла.

Укороченный ролик, который, к сожалению, не выпускается промышленностью, можно изготовить самостоятельно из штатного игольчатого ролика $2,5 \times 12,6$ (см. рис. 136).

Чтобы в смазочное отверстие в шатуне не провалился короткий ролик, отверстие рекомендуется закрывать заклепкой, а внутреннюю поверхность тщательно зачистить. Ролики устанавливаются полукруглыми концами друг к другу.

При осмотре коленвала нужно обратить внимание на состояние поверхностей шатунных и коренных шеек, шлица в нижней части коленвала, конуса под маховик. Если на поверхности беговой дорожки под ролики шатунных и средней коренной шеек (а также и нижней головки шатуна) имеются мелкие следы выкрашивания в виде «оспы», износ будет про-

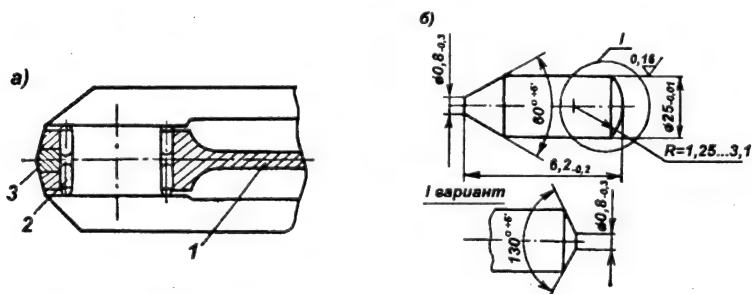


Рис. 136. Двухрядный роликовый подшипник нижней головки шатуна (а) и игольчатый ролик (б)

1 — шатун; 2 — ролик, материал — сталь ШХ15; 3 — заклепка

грессировать и приведет к заклиниванию подшипника. Такие детали следует заменить.

Картер. При его осмотре прежде всего следует обратить внимание на состояние сальников коленвала. Затвердевшие и потрескавшиеся сальники подлежат замене. Необходимо также проверить состояние клапана перекачки конденсата. Корпус вышедшего из строя клапана можно извлечь из гнезда при помощи борodka.

К наиболее распространенным дефектам картера, возникающим при эксплуатации мотора, относятся трещины и обломы, срыв и износ резьбы, износ гнезд под шарикоподшипники. При замене картера следует помнить, что он обрабатывается совместно с блоком цилиндров; в случае выхода из строя одной из этих деталей требуется заменить и другую.

Клапанная перегородка картера — один из наиболее ответственных узлов мотора. Признаком ее неисправности является обратный выброс смеси из карбюратора. Возможны следующие неисправности: поломка пластинчатого клапана, неправильная установка (клапан не перекрывает полностью отверстие), выкрашивания на перегородке. При обнаружении трещин, выкрашиваний и коррозии пластинчатые клапаны следует заменить. Необходимо помнить, что мелкие сколы и выкрашивания поверхности перегородки вокруг отверстий вызывают разрушение клапанных пластин. Удалить углубления следует притиркой, при большой их глубине необходимо заменить перегородку.

Сборка шатуна с поршнем. Перед сборкой поршень нагрейте до 100—120°C. При помощи ложного пальца-оправки (см. рис. 137) зафиксируйте шатун в поршне. Поршневой палец наденьте на оправку и, как показано на рис. 138, установив его на выступе ложного

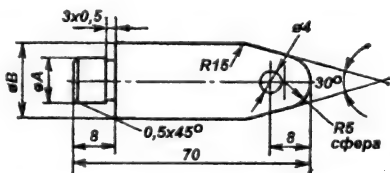


Рис. 137. Палец-оправка

Размеры для «Ветерка-8»: $\varnothing A = 7,75$; $\varnothing B = 13^{+0,045}_{-0,05}$; для «Ветерка-12»: $\varnothing A = 8,75^{+0,045}_{-0,05}$; $\varnothing B = 15^{+0,045}_{-0,075}$

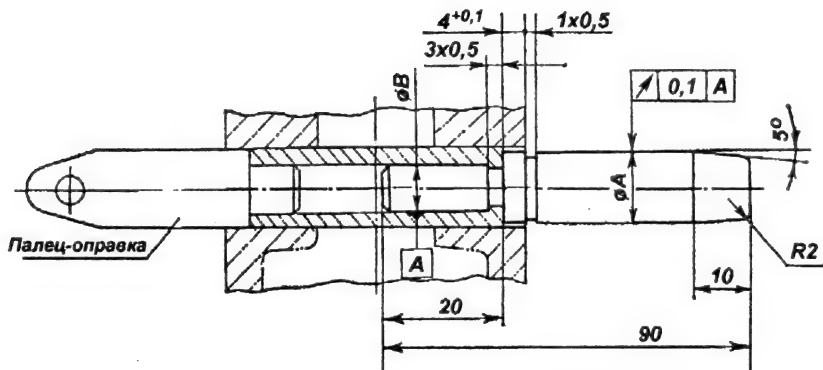


Рис. 138. Оправка для запрессовки и выпрессовки поршневого пальца
 Размеры для «Ветерка-8»: $\varnothing A=12$; $\varnothing B=7,8_{-0,01}$; для «Ветерка-12»: $\varnothing A=14$; $\varnothing B=8,8_{-0,01}$

пальца, быстро втолкните на место. Глубину запрессовки контролируйте по проточке на оправке.

Установка шатунов на коленвал. При сборке этого узла обратите внимание на чистоту рабочего места и консистентной смазки, наносимой на беговую дорожку для установки иголок. Это необходимо, чтобы предотвратить попадание твердых частиц в разъем крышки.

Так как разъем нижней головки осуществляется ломкой, крышка шатуна при сборке фиксируется зернистой поверхностью излома. По этой причине линия разлома после сборки должна быть практически незаметной. Наличие уступов свидетельствует или о неверной сборке, или о непригодности шатуна (см. рис. 139).

При установке шатуна сначала заверните его болты рукой. Убедившись в том, что крышка не смещается относительно шатуна, затяните болты окончательно, используя динамометрический ключ. Момент затяжки должен быть равен 1,3—1,4 кгс/м.

Сборка клапанной перегородки. Не устанавливайте деформированные клапаны и не подгибайте их для плотного прилегания. Зазор между поверхностью перегородки и концом клапана не должен превышать 0,5 мм.

Подтяните винты крепления так, чтобы клапаны мог-

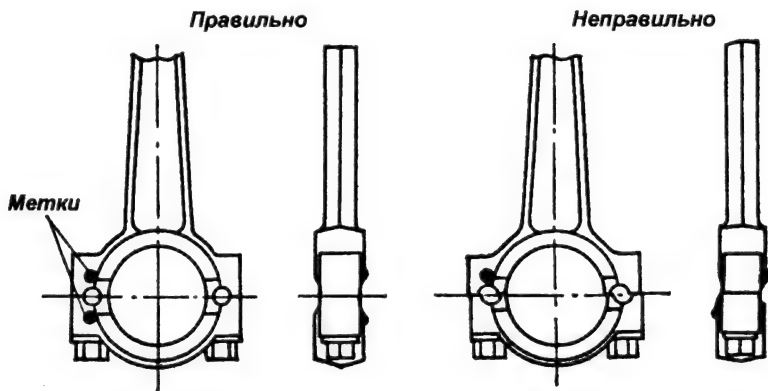


Рис. 139. Сборка шатуна

ли перемещаться с небольшим усилием. Установите клапаны симметрично впускным отверстиям, как показано на рис. 140. Затяните винты крепления до отказа, гайки крепления ограничителей слегка накерните в двух-трех местах.

Сборка моторной головки. При надевании цилиндра на поршень применяют приспособление-хомутик для сжатия колец, изображенный на рис. 141. В походных условиях кольца

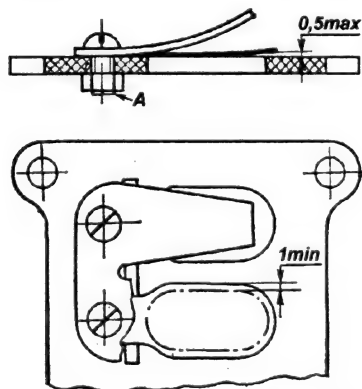


Рис. 140. Сборка клапанной перегородки
А — закрепить

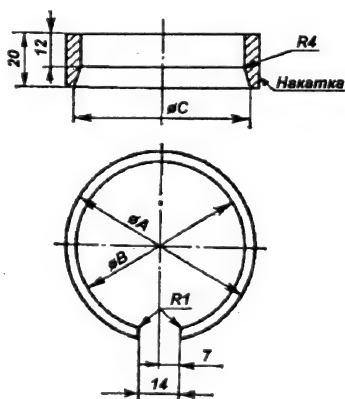


Рис. 141. Обжимной хомутик для поршневых колец

можно обжать в равномерно удаленных от стыка точках при помощи ремня или шнура. В цилиндр последовательно заправляют сперва верхнее, а затем следующие за ним кольца. При этом кольцо сжимают так, чтобы его замок сомкнулся; одновременно слегка надавливают на цилиндр. Эта операция облегчается благодаря наличию на нижней части зеркала цилиндра конической фаски.

Чтобы не завернуть сальники при установке в картер, в них рекомендуется установить спаянную из фольги направляющую оправку. При толщине фольги 0,3 мм оправка должна иметь длину 40 мм, входной наружный диаметр — 16 мм, диаметр надеваемого на вал конца — 20 мм.

Основные размеры деталей кривошипно-шатунного механизма моторов «Ветерок» приведены в табл. 10.

Таблица 10

Размеры деталей кривошипно-шатунного механизма, мм

Измеряемая величина	«Ветерок-8»	«Ветерок-12»
Диаметр цилиндра	$50^{+0,02}$	$60^{+0,03}$
Размеры шеек коленчатого вала:		
коренных	$20^{+0,017}$ — $20^{+0,02}$	
средней	$19,9_{-0,014}$	
шатунных	$17,5_{-0,029}$ — $17,5_{-0,017}$	$19,9_{-0,014}$
Диаметр нижней головки шатуна	$22,5^{+0,018}$ — $22,5^{+0,037}$	$24,94^{+0,023}$
Ролики:		
диаметр	$2,5_{-0,01}$	
длина	$12,6_{-0,02}$ — $12,6_{-0,4}$	
Количество роликов:		
крышка картера	28	
средняя опора	28	
нижняя головка шатуна	25	28

СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ МОТОРА «МОСКВА-30»

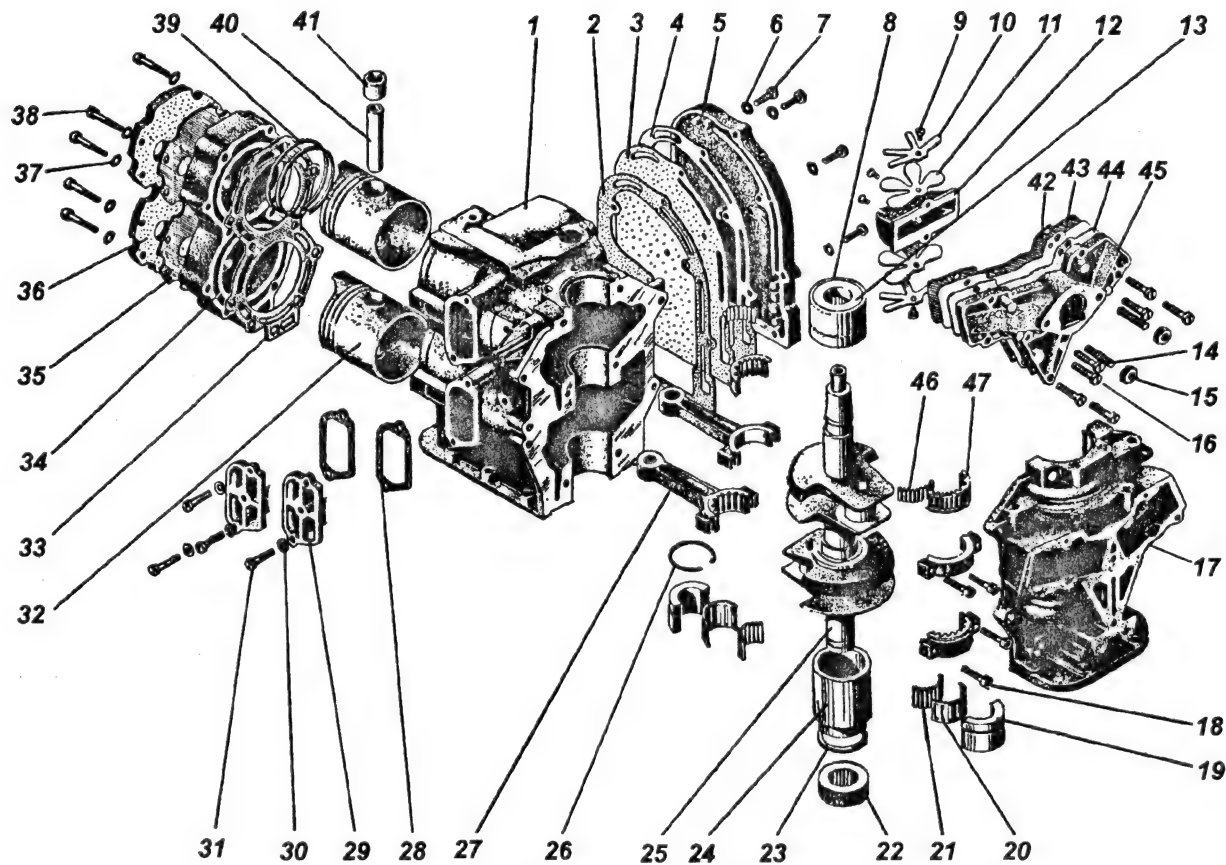
Сборку двигателя мотора «Москва-30», как и любого другого, можно начинать, только как следует вымыв, очистив детали от грязи, нагара, остатков старого герметика и тщательно обезжирив их. После этого можно приступить к сборке подузлов двигателя.

Крышка блока. Набирается пакет: крышка блока 34 (см. рис. 142), прокладка 35, крышка 36. Пакет скрепляется одиннадцатью болтами М6×20. Болты завинчиваются вначале равномерно до упора, а затем крестообразно, начиная с центрально расположенных, окончательно дотягиваются. Такой порядок затяжки следует применять при сборке всех узлов мотора, что исключит течи по стыкам.

Блок цилиндров. Операция по сборке сводится здесь к установке всех крышек. Установка крышек всасывания обычно не вызывает трудностей — крышки на блок цилиндров 29 крепятся к блоку через прокладки 28 пятью болтами каждая. Для установки крышки выхлопа необходимо набрать пакет: крышка выхлопа 5, одна прокладка 4, пластина 3, вторая прокладка. Пакет крепится к блоку болтами с затяжкой.

Клапанный-распределительный механизм. Перед сборкой этого подузла нужно внимательно осмотреть корпус клапанов и сами клапаны. Корпус клапанов 12 не должен иметь заусенцев и забоин на рабочих поверхностях, к которым прилегают клапаны. Замеченные дефекты необходимо аккуратно устранить шабером или напильником с мелкой насечкой. На клапане по периметру не должно быть острых кромок, надрывов и заусенцев. Плоскости клапанов не должны иметь царапин; необходимо, чтобы они были тщательно отполированы.

Поверхностные дефекты — основная причина выхода клапанов из строя. Любая глубокая царапина при высокой частоте колебаний быстро приведет клапан к разрушению. После осмотра необходимо подогнать клапан на прилегание к корпусу при помощи осторожной подгибки лепестков. Клапан не должен давить на корпус — от этого значительно ухудшатся пусковые качества двигателя. Лучше допустить даже



небольшое (0,2—0,3 мм) отставание клапана от корпуса. Подогнанный клапан устанавливается на корпус и прижимается винтом 9 через пружинную шайбу и ограничитель 10. Максимальное расстояние между концами лепестков ограничителя и плоскостью корпуса — 3 мм. Чтобы исключить самопроизвольное отвинчивание крепежных винтов клапана, следует помимо установки пружинной шайбы перед завинчиванием нанести на резьбу тонким слоем бакелитовый лак или клей БФ-2. Установленный клапан должен полностью без просветов перекрывать фасонные отверстия корпуса. Собранные с клапанами корпуса двумя винтами с потайными головками М5×12 через две паронитовые прокладки 42 и пластину 43 крепятся к корпусу распределителя 45.

Картер. Идентично установке всасывающих клапанов монтируется на картере 17 и двухлепестковый клапан дренажной системы двигателя (на рис. 142 не показан). Этот клапан не имеет ограничителя и крепится к картеру через шайбу винтом М3×8. До установки распределительного устройства на картер следует проверить, не зажимает ли прокладка 42 лепестков дренажного клапана, и устранить это подрезанием прокладки.

Чтобы предотвратить разрушение паронитовых прокладок при последующих разборках, их полезно перед установ-

Рис. 142. Детали двигателя подвешенного мотора «Москва-30»

1 — блок; 2, 4 — прокладка; 3 — пластина; 5 — крышка выхлопа; 6, 30 — шайба 6-082, ГОСТ 10463-63; 7 — болт М6.6д×25.56.0212, ГОСТ 7805-70; 8 — подшипник верхний; 9 — винт М5.6д×12.48с.026, ГОСТ 17475-72; 10 — ограничитель; 11 — клапан; 12 — корпус клапана; 13 — сальник; 14 — шпилька; 15 — гайка М8.6н.8.22, ГОСТ 5916-70; 16, 18 — винт; 17 — картер; 19 — корпус подшипника; 20 — сепаратор; 21 — ролик игольчатый 4×19,8-П, ГОСТ 6870-72; 22 — лабиринтное уплотнение; 23 — кольцо; 24 — нижний подшипник; 25 — коленвал; 26 — кольцо; 27 — шатун; 28 — прокладка; 29 — крышка всасывания; 31 — болт М6.6д×20.56.0212, ГОСТ 7805-70; 32 — поршень; 33 — прокладка; 34 — крышка блока; 35 — прокладка; 36 — крышка; 37 — шайба 8-082, ГОСТ 10462-63; 38 — винт; 39 — кольцо поршневое; 40 — палец поршневой; 41 — втулка; 42, 44 — прокладка; 43 — пластина; 45 — корпус распределителя; 46 — ролик IV 4×12в, ТУ Р 31-58; 47 — сепаратор

кой смазывать смесью технического вазелина и порошкообразного графита.

Шатунно-поршневая группа. Шатунно-поршневую группу удобно собирать на специальной подставке — деревянной чурке высотой 70—100 мм с углублением на $1/4$ — $1/2$ диаметра поршня. Для выхода поршневого пальца при его выпрессовке, по центру чурки, в нижней точке образующей радиусного углубления сверлится отверстие $\varnothing 17$ —18 мм.

Сборка заключается в запрессовке поршневого пальца 40 в поршень с установленным шатуном 27 и установке компрессионных колец. Запрессовка пальца осуществляется или прессом, или осторожными ударами молотка. Перед запрессовкой необходимо установить шатун в поршень с таким расчетом, чтобы смазочное отверстие $\varnothing 2,5$ мм в большой головке было направлено после монтажа поршневой группы на двигателе вверх, а запрессованный палец должен выступать из малой головки шатуна вверх и вниз на одинаковые расстояния. Втулки поршня перед запрессовкой смазываются автолом.

Шатун с пальцем должен легко без заедания поворачиваться в подшипниках поршня. Это проверяется при горизонтальном положении поршня и шатуна — шатун при правильной запрессовке опускается вниз под действием собственного веса. Если шатун опускается с усилием, следует обильно смазать подшипники поршня автолом и вручную разработать соединение. Подшипники поршня окончательно обрабатываются в сборе — они не взаимозаменяемы. Поэтому при запрессовке нужно быть осторожным, чтобы случайно не сдвинуть их с места.

Перед установкой на поршень компрессионных колец следует убедиться в отсутствии на них трещин и заусенцев. Затем надо проверить зазор в замке колец. Для проверки кольцо устанавливается в цилиндр и выравнивается нижним торцом поршня. Зазор в замке нового кольца равен 0,15—0,45 мм, при увеличении его до 0,8—1,0 мм необходима замена кольца. В канавках поршня под кольца при работе может осесть нагар, который следует аккуратно удалить. Это удобнее всего сделать обломком старого компрессионного кольца. Кольцо

должно легко входить в канавку и выпадать под действием собственного веса.

После проверки поршневых колец и установки их на поршни можно приступить к монтажу поршневой группы в блок цилиндров. Замки колец устанавливаются на стопорные штифты, зеркало цилиндра смазывается автолом и поршни вставляются в блок. При этом ни в коем случае нельзя пользоваться ударным инструментом. После монтажа компрессионные кольца должны иметь некоторую подвижность на поршне. Проверять подвижность нужно в период эксплуатации при снятых крышках всасывания и выхлопа. Правильно работающие кольца имеют следы приработки, и при небольшом покачивании маховика подвижность колец в осевом направлении должна быть заметна на глаз.

Перед монтажом крышки шатуна снимаются при помощи имеющегося в комплекте мотора специального ключа и помечается их принадлежность, так как шатунные крышки не взаимозаменяемы.

При замене поршней и шатунов следует учитывать, что цилиндры блоков, поршни, шатуны и ролики шатунного подшипника мотора «Москва» разбиты на размерные и весовые группы.

Цилиндры имеют две размерные группы: первая — от 72,0 до 72,015 мм и вторая — от 72,015 до 72,03 мм. Индекс размерной группы нанесен ударным цифровым клеймом на квадратные банки крепления крышки блока со стороны крышек всасывания. В одном блоке могут быть цилиндры разных групп, поэтому следует обращать внимание на оба клейма.

Поршни двигателя также разбиваются на две размерные группы по диаметру юбки: первая — 71,86—71,875 мм и вторая — 71,875—71,9 мм. Индекс размерной группы наносится ударным цифровым клеймом на нижней части дефлектора со стороны всасывания.

Поршни разбиваются на семь весовых групп. Индекс весовой группы также наносится ударным клеймом (цифровым: 1, 2, 3... или буквенным: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж) на верхней части дефлектора. Цилиндры блока должны комплектоваться поршнями одноименной размерной группы, а двигатель поршнями одной весовой группы.

Коленвал. Сборка коленвала сводится к установке коренных подшипников. Установка нижнего 24 и верхнего 8 подшипников не вызывает трудности. Только при установке верхнего подшипника нужно соблюдать осторожность — не порвать и не завернуть вверх кромки сальника 13.

В процессе эксплуатации иногда возникает необходимость замены сальника. Изношенный сальник легко удаляется отверткой, он, конечно, при этом разрушается. Если сальник потек по кромке, восстановить его герметичность нельзя. При установке нового сальника его посадочное место нужно осторожно очистить от остатков герметика. При этом нужно принять меры от попадания остатков в подшипник, прикрыв его тряпкой, ватным тампоном и т. п. На цилиндрическую поверхность нового сальника наносится тонкий слой герметика (бакелитовый лак или клей БФ-2) и сальник осторожно запрессовывается в свое гнездо. Выдавленный при этом герметик должен полностью без разрывов заполнить канавку, образованную между стаканом подшипника и корпусом сальника. Это предохранит от течи в этом соединении. Заводить мотор можно только после затвердения герметика.

Более сложен монтаж среднего коренного подшипника, который состоит из разъемного корпуса 19, разъемного сепаратора 20, роликов 21 и пружинного кольца 26.

Корпус подшипника по внутреннему диаметру разбит на две размерные группы: первая — 36,21—36,223 мм и вторая — 36,224—36,237 мм, ролики также имеют две размерные группы. Корпуса первой группы комплектуются роликами диаметром 3,99—3,995 мм, корпуса второй группы — роликами диаметром 3,995—4,0 мм. Индекс размерной группы корпуса подшипника нанесен электрографом на наружной цилиндрической поверхности.

Сборку подшипника осуществляют в следующей последовательности: на сепаратор наносится тонкий слой солидола или технического вазелина и в его гнезда вставляются ролики, удерживаемые от выпадения смазкой, затем смазка наносится на беговую поверхность среднего подшипника коленвала и сепаратор с роликами фиксируется смазкой на ней; затем надеваются половинки корпуса и запираются пружин-

ным кольцом. Кольцо должно быть полностью утоплено в прямоугольную канавку корпуса подшипника.

Шатунно-кривошипная группа. Сборка шатунно-кривошипной группы — наиболее ответственная операция сборки двигателя. В основном именно от нее зависит его долговечность и надежность. Сборка начинается с установки резинового уплотнительного кольца в канавках корпуса верхнего подшипника и нанесения тонкого слоя герметика на корпус. После этого коленвал с корпусами подшипников «сажается» на коренные опоры. Все корпуса подшипников фиксируются в опорах штифтами. Для облегчения попадания на штифты кольцевых радиусных канавок корпусов подшипников по корпусам можно слегка ударять черенком молотка. Средний подшипник должен быть зафиксирован на отверстии $\varnothing 3,5$ мм. Наиболее распространенная при сборке ошибка — фиксация среднего подшипника на технологическом отверстии $\varnothing 5$ мм, сделанном в корпусе для облегчения его излома, и неверная фиксация половинок подшипника по излому. После установки подшипников следует проверить легкость вращения коленвала и приступить к монтажу шатунных подшипников.

Шатуны двигателя разбиты на пять размерных и двенадцать весовых групп. Цифровой индекс весовой группы наносится электрографом на боковую плоскость большой головки шатуна. При замене шатунов следует комплектовать двигатель шатунами одной весовой группы.

Ролики 4×12 (рис. 142, поз. 46), комплектующие шатунный подшипник, также разбиваются на пять размерных групп. Размеры нижних головок шатунов, маркировка различных их групп и комплектовка роликами приведены в табл. 11.

Ролики набираются в обе половинки сепаратора шатунного подшипника 47, предварительно смазанные консистентной смазкой. Коленчатый вал поворачивается вверх кривошипом на том цилиндре, сборка шатуна которого производится в первую очередь. Упираясь большим пальцем в кривошип и захватив шатун указательным и средним пальцами, шатунно-поршневая группа подтягивается вверх, но не до упора с шейкой. Затем на беговую поверхность головки шатуна осторожно накладывается половинка сепаратора с роликами и

шатун подтягивается вверх до упора в шейку коленвала. До этого следует еще раз убедиться в правильности установки поршня положив скатом дефлектора к выхлопным окнам. Затем в крайние полугнезда сепаратора вкладываются оставшиеся два ролика (всего роликов 16 штук), и на шейку вала устанавливается вторая половина сепаратора с роликами. При этом следует обратить внимание на совпадение канавки обоих половинок сепаратора, нанесенной на один из его буртиков. Убедившись в правильности установки сепаратора и роликов, можно закрыть шатун крышкой, на резьбу шатунных болтов 18 нанести тонкий слой бакелитового лака или клея БФ-2 и осторожно и равномерно завернуть их ключом до отказа. При завинчивании следует обратить особое внимание на совпадение шатуна и крышки — они должны соединиться строго по излому. Контролировать соединение следует по торцам, боковым плоскостям и пуклевкам, имеющимся на шатуне и крышке. Образующийся при несовпадении шатуна и крышки уступ является основной причиной выхода из строя шатунного подшипника. Сборка шатунного подшипника заканчивается проверкой подвижности сепаратора и роликов, что осуществляется проворачиванием коленвала и проталкиванием сепаратора проволокой или иглой через смазочное окно крышки шатуна.

Затем вверх поднимается кривошип второго цилиндра и операции повторяются.

До декабря 1974 г. шатунные подшипники комплектовались роликами размером 3×18 . Переход на ролики 4×19 позволил значительно увеличить надежность двигателя. Шатуны прежней конструкции взаимозаменяемы с новыми только в комплекте с сепараторами и роликами.

Последующая сборка шатунно-поршневой группы значительно облегчается и исключается возможность неправильной установки поршней, шатунов и роликов, если при разборке делать пометки о принадлежности верхнему или нижнему цилиндру поршней, колец, шатунов и пр. Для этого на верхних частях дефлекторов поршней и на двутавре шатуна нужно сделать острым предметом соответствующие по-

метки, поршневые кольца и иголки с сепараторами вкладывать в конверты с соответствующей надписью.

Установка картера. Это также очень ответственная операция сборки. Начинается она с нанесения кисточкой тонкого слоя бакелитового лака или клея БФ-2 на стыковочный фланец блока цилиндров и корпус верхнего подшипника. После чего по разьему прокладывается тонкая шелковая или капроновая нитка. Нитка должна пройти по канавке верхнего подшипника (в которой установлено уплотнительное кольцо) и далее по фланцу с таким расчетом, чтобы отделить крепежные отверстия от внутренних полостей блока и картера. Операция прокладки нитки облегчается, если пользоваться отверткой, а чтобы нитка не прилипала к лезвию отвертки, нужно периодически смачивать лезвие водой. Затем блок накрывается картером. От осевого смещения картер фиксируется пустотелым штифтом, который устанавливается в крайнее верхнее отверстие со стороны выхлопа. В поперечном направлении картер фиксируется корпусами подшипников. Картер крепится к блоку девятью винтами М8 с внутренними шестигранниками и контрольным болтом М6 с гайкой. Винты равномерно крест-накрест затягиваются, начиная с центрально расположенных. После затяжки вновь проверяется легкость проворачивания коленвала.

Для сборки торцевого уплотнения нижнего подшипника двигатель нужно установить нижним концом коленвала вверх. На коленвал надеваются: текстолитовая манжета (шайба) плоским торцом к лабиринтовому уплотнению, резиновое кольцо, тарельчатая шайба с вытяжкой по внутреннему диаметру (кольцо должно контактировать с радиусом шайбы), пружина, вторая тарельчатая шайба вытяжкой внутрь двигателя. Сборка отжимается вниз и замыкается кольцом 1Б26, ГОСТ 13940-68, вставляющимся в канавку нижней цапфы коленвала. Таким образом получается надежное торцевое уплотнение. Пружина давит на тарельчатую шайбу, которая радиусом вытяжки деформирует и заклинивает резиновое кольцо в канавке текстолитовой шайбы, опирающейся на стальное кольцо лабиринтового уплотнения. Торцевое уплот-

нение выходит из строя лишь при потере упругости резиновым кольцом от естественного старения или мороза.

Последние операции сборки двигателя — установка всасывающе-распределительного устройства и крышки блока. Операции эти просты. Распределитель устанавливается на свое место и приворачивается к картеру семью болтами.

Крышка ставится на блок через асбостальную прокладку 33 и крепится к блоку десятью винтами М8 с внутренним шестигранником. Винты затягиваются равномерно, крест-накрест, начиная с двух центральных.

Таблица 11

Комплектовка подшипникового узла нижней головки шатуна

Размер головки шатуна в мм	Маркировка шатуна — число полосок на боковой поверхности двутавра	Комплектация роликами Ø мм
38,188—38,196	одна красная	3,98—3,984
39,196—38,204	две красных	3,984—3,988
38,204—38,212	одна зеленая	3,988—3,992
38,212—38,220	две зеленых	3,992—3,996
38,220—38,227	три зеленых	3,996—4,00

РЕМОНТ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ «НЕПТУНА»

Цилиндропоршневая группа подвесного мотора «Нептун» работает в очень тяжелых условиях, что обусловлено особенностями самой конструкции двухтактного двигателя. Ведь цилиндр и поршень не только воспринимают давление рабочих газов, передаваемое шатуну и далее коленвалу, но и являются основными деталями системы газораспределения. В цилиндре прорезаны выпускные и продувочные окна, поршень также имеет вырезы и отверстия. Это значительно сокращает площади контакта поршня и его колец с зеркалом цилиндра, что приводит к увеличению удельных нагрузок. К

тому же на все детали двухтактного двигателя (в том числе на зеркало цилиндра и поршневой палец) масло поступает уже разбавленное топливом и часто в недостаточном количестве. В силу этих причин цилиндропоршневая группа любого двухтактного двигателя изнашивается значительно быстрее, чем четырехтактного, работающего на таких же оборотах. При значительном износе основных деталей двигателя нарушаются нормальные рабочие процессы в камере сгорания и картере, ухудшается газораспределение.

Для того чтобы правильно подобрать детали поршневой группы, следует разобрать двигатель и тщательно осмотреть внутреннюю поверхность цилиндров.

Таблица 12

Группы гильз цилиндров по диаметру

Цветовой индекс группы	Диаметр, замеряемый на участке А (см. рис. 143), мм	
	от	до
Белый	61,78	61,77
Зеленый	61,77	61,76
Красный	61,76	61,75

Если на зеркале цилиндра глубоких царапин и надиров нет (при их обнаружении цилиндр нужно заменять немедленно), но при замере диаметр в зоне контакта с поршневыми кольцами оказался больше номинального на 0,2 мм, цилиндр лучше заменить новым.

Конечно, расточив цилиндр на ремонтный размер и поставив только новые поршень и кольца соответствующих ремонтных размеров, можно было бы восстановить двигатель без замены таких дорогостоящих (да и дефицитных) деталей, как блок цилиндров или цилиндр. Но в настоящее время ни один из наших заводов-изготовителей подвесных моторов давно уже не выпускает ремонтных поршней и колец.

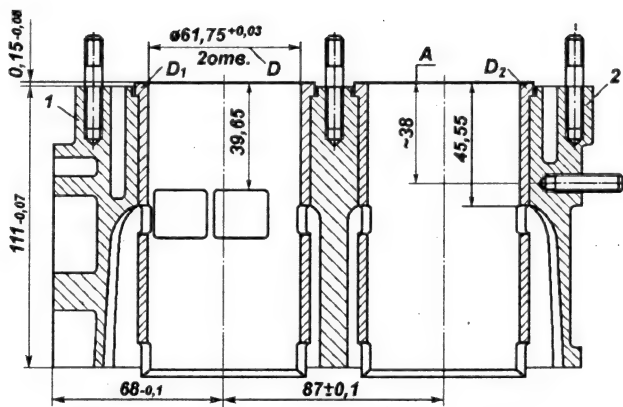


Рис. 143. Блок цилиндров мотора «Нептун»

1 — цветовой индекс группы цилиндра D_1 ; 2 — цветовой индекс группы цилиндра D_2 ; А — место замера диаметра цилиндров

Если замеренный щупом зазор между юбкой поршня (при его положении в НМТ) и зеркалом цилиндра превышает 0,25 мм, пора заменять поршень.

Если значительно уменьшилась компрессия, зазор в замке поршневого кольца превышает 1,5—2 мм, а поршень в зоне установки стопоров почти по всей высоте имеет обильный нагар, поршневые кольца следует заменить. Для проверки зазора кольцо без перекоса вводится на 10—15 мм от верха цилиндра.

Гильзы блока цилиндров мотора «Нептун» разбиты на три группы по диаметру с разницей размеров 0,02 мм (табл. 12) и имеют соответствующую цветовую маркировку. Цилиндры одного блока могут относиться к разным группам. Места замеров диаметра и нанесения маркировки — индекса группы показаны на рис. 143.

Поршни группируются и маркируются по трем показателям. По весу различают шесть групп (табл. 13) с максимальной разницей между группами до 6 г. Буквенные индексы групп по весу нанесены на внутренней стороне днища поршня.

Наружная поверхность поршня имеет сложную обрабатываемую и обрабатывается по копиру с контролем диа-

метров D_1 , D_2 , D_3 , D_4 и D_5 на различной высоте от края юбки (рис. 144). Поршни разбиваются на три группы в зависимости от диаметра D_3 с максимальной разницей этого размера между группами 0,02 мм (табл. 14). Диаметр D_3 замеряется в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца. По диаметру отверстия в бобышках под палец поршни разбиты на две группы с максимальной разницей размеров 0,009 мм (табл. 13). Места нанесения цветowych индексов групп показаны на рис. 144.

Поршневые пальцы также имеют цветовой индекс, который наносится с внутренней стороны пальца в зависимости от диаметра (см. табл. 15).

Для правильного подбора деталей необходимо, чтобы цвет индекса диаметра поршня D_3 совпадал с цветом индекса диаметра гильзы цилиндра; при этом поршни обоих цилиндров должны относиться к одной весовой группе, т. е. иметь одинаковые буквенные индексы веса. Такая комплектровка поршней и цилиндров по индексам таблиц 12 и 13 обеспечивает нормальный зазор между цилиндром и юбкой поршня, равный 0,10—0,13 мм.

При подборе поршневого пальца к поршню также необходимо совпадение их цветowych индексов. Такая комплектка обеспечивает зазор до 0,004 мм или натяг до 0,005 мм.

Зазор в замке кольца, вставленного в цилиндр без перекося, должен быть не менее 0,2 мм.

Использование поршневых колец с диаметром, несколько большим, чем у цилиндра вашего мотора, возможно, но с доработкой кольца. Кольцо, уменьшенное по диаметру за счет опилования торцов, удовлетворительно работает в том случае, если его диаметр в сомкнутом состоянии до подпиливания торцов не превышает диаметр цилиндра более чем

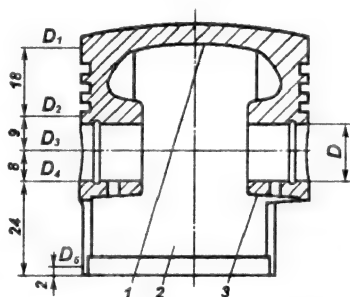


Рис. 144. Схема замера диаметров и места нанесения индексов поршня «Нептун»

1 — буквенный индекс весовой группы поршня; 2 — цветовой индекс группы поршня по диаметру D_3 ; 3 — цветовой индекс группы поршня по диаметру D

на 1,0—1,5 мм. При большем несоответствии диаметров кольца, установленное в цилиндр, приобретает овальную форму и перестает плотно прилегать к зеркалу.

Для подгонки и проверки соответствия доработанного поршневого кольца вашему мотору «Нептун» рекомендуем размеры кольца подогнать по месту, проверить зазор в замке, соответствие высоты кольца — ширине, а толщины кольца — глубине канавки в поршне.

Зазор в замке следует замерять у кольца, вставленного в цилиндр без перекоса. Для установки кольца в правильное положение удобно использовать поршень, вводимый в цилиндр вслед за кольцом. Зазор в замке кольца можно определить, просунув в стык между его торцами тонкие щупы. Ориентировочно величина зазора составляет 0,1—0,2 мм.

Для проверки соответствия высоты кольца ширине канавки в поршне кольцо вставляют наружной стороной в канавку и прокатывают по ней. Кольцо должно плотно входить в канавку, но перемещаться без «заедания». Правильно подогнанное кольцо, надетое на поршень, устанавливается в канавку под действием собственного веса. При очень тугой посадке в канавке кольцо будет недостаточно подвижно, пригорит, заклинится и не будет уплотнять поршень в цилиндре. Большие зазоры между боковыми стенками канавки и кольцом вызывают при работе двигателя перемещение кольца в канавке вдоль оси цилиндра, что способствует быстрому износу боковых стенок канавки и торцов кольца.

Соответствие толщины кольца глубине канавки проверяют следующим образом: кольцо наружной стороной вставляют в канавку поршня; к поршню параллельно его продольной оси прикладывают ребром линейку. Если толщина кольца соответствует глубине канавки, то зазор между линейкой и кольцом будет иметь величину около 0,5 мм. Если кольцо выступает из канавки на большую величину, то при расширении поршня и образовании под кольцом нагара оно выжимается из канавки и наружной поверхностью упирается в цилиндр. Это, как правило, кончается заклиниванием поршня в цилиндре.

Следует также проверить прилегание кольца к рабочей поверхности цилиндра. Для этого кольцо вставляют в цилиндр и

проверяют наличие просвета между кольцом и зеркалом цилиндра. Если имеются большие просветы (больше, чем в двух местах на дугах до 30—40°), кольцо ставить не рекомендуется.

Перед установкой кольца на поршень необходимо проверить сопряжение выемки в замке кольца со стопором в канавке поршня. Для этого после установки каждого кольца поршень вводят в цилиндр. Если поршень с каким-либо кольцом не входит в цилиндр (несмотря на то, что зазор в замке правильный и кольцо надлежащим образом утоплено в канавке), то необходимо немного спилить надфилем стопор в канавке поршня или замковую выемку в кольце.

Таблица 13

Группы поршней по диаметру

Диаметр цилиндра, мм	Цветовой индекс поршня	Диаметр D_3 поршня, мм
61,75—61,76	красный	61,64—61,65
61,77	зеленый	61,65—61,66
61,78	белый	61,66—61,67

Поршни необходимо устанавливать таким образом, чтобы стрелки на их днище показывали в сторону выхлопных окон. Поршни следует подбирать одной весовой группы.

Таблица 14

Группы поршней по весу

Индекс группы	Масса поршня, кг
Б	0,157—0,160
В	0,161—0,163
Г	0,164—0,166
Д	0,167—0,169
Е	0,170—0,172
Ж	0,173—0,175
И	0,176—0,178

Когда поршни уже подобраны по блоку цилиндров, следует подобрать поршневые пальцы соответственно цветовому индексу на бобышке поршневого пальца, т. е. цвет на пальце и поршне должен быть одинаковым.

Таблица 15

Группы поршней и пальцев по диаметру

Деталь	Цветовой индекс группы	Диаметр D поршня (см. рис. 144) и диаметр пальца, мм	
		от	до
Поршень	Черный	14,982	14,986
	Желтый	14,986	14,991
Палец	Желтый	14,987	14,991
	Черный	14,982	14,987

При установке нового коленвала необходимо выдержать его осевой люфт в пределах от 0,25 до 0,40 мм, который регулируется шайбами, устанавливаемыми на верхнюю щеку коленчатого вала.

Следует отличать повышенный люфт, который появляется в процессе эксплуатации, и люфт, возникший после замены коленвала. Увеличение люфта в первом случае, как правило, свидетельствует об износе коренных шарикоподшипников (чаще всего нижнего) или посадочных мест в корпусе и на валу под подшипники. При этом кольцо подшипника начинает проворачиваться, за счет чего происходит его износ и по высоте; одновременно изнашиваются и посадочные места.

Определить, что именно изнашивалось, можно только при разборке двигателя. Предельно допустимый осевой люфт шариковых подшипников составляет 0,4 мм, поэтому в случае, если он превышает это значение, мотор необходимо разобрать. Прежде всего следует осмотреть нижний подшипник. Под действием выхлопных газов и паров воды шейка

вала под нижний сальник корродирует и сальник начинает пропускать воду к подшипнику, который также подвергается коррозии.

При значительном износе подшипника возникает смещение и перекося шатуна относительно оси цилиндров, нагрузка на поршневой палец оказывается несимметричной, что обуславливает неправильный износ стенок цилиндра. Повышенный осевой люфт, который может появиться после замены коленвала, особой опасности для работоспособности шарикоподшипников не представляет. Однако и в этом случае происходит смещение шатуна и, следовательно, ускоряется износ бобышек поршня. Отсюда следует, что регулировочные кольца следует устанавливать вверху или внизу коленчатого вала так, чтобы шатуны располагались строго по осям цилиндров.

В случае необходимости возможна замена подшипников № 305 на подшипники 46305 (внизу) и 42305 (вверху), но работоспособность этих подшипников ниже, чем шарикоподшипников типа 305.

Необходимо также учесть, что в моторе «Нептун» неблагоприятные условия для работы этих подшипников. Например, подшипник типа 46305 требует строгих допусков на осевой люфт, а алюминиевый картер при работе расширяется значительно сильнее, чем стальной вал.

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ И ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Рабочая смесь в цилиндре карбюраторного двигателя воспламеняется принудительно от электрического разряда в искровом промежутке свечи зажигания. Для возникновения искры в свече необходимо высокое напряжение — 15000 В и более. Источником тока такого напряжения на всех моторах семейства «Вихрь» служит двухискровое маховичное магнето (или магдино) с выносными высоковольтными трансформаторами. Магнето — это устройство из магнитных и электри-

ческих цепей, работающее по принципу электромагнитной индукции. Магнитная цепь состоит из постоянных магнитов, закрепленных на магнитопроводе (ободу маховика), и сердечника первичной обмотки катушки зажигания.

В электрическую цепь входят: первичная обмотка катушки зажигания (K3) (рис. 145), обмотки выносных высоковольтных трансформаторов (BT1 и BT2), прерывательные механизмы (Пр1 и Пр2) и конденсаторы (K1 и K2). При вращении маховика башмаки магнитов, проходя с небольшим зазором около сердечника катушки зажигания, создают в ней переменное магнитное поле, которое индуцирует в обмотке катушки переменную ЭДС. Прерывательные механизмы (верхнего и нижнего цилиндров) замкнуты, и в обмотке катушки возникает переменный электрический ток.

В момент, когда необходимо воспламенить смесь в цилиндре, один из прерывателей принудительно размыкается кулачком, насаженным на ступицу маховика, и в цепь электрического тока включается низковольтная обмотка соответствующего высоковольтного трансформатора. Коэффициент трансформации — отношение количества витков вторичной обмотки к количеству витков первичной обмотки — очень высок (50—100). Поэтому низкое напряжение в первичной обмотке преобразуется в высокое напряжение на вторичной обмотке, подается на свечу, в искровом промежутке которой проскакивает искра. При размыкании контактов прерывателя амплитуда импульсного напряжения в низковольтных электрических цепях может достигать высоких значений (200—300 В). Это вызывает усиленное искрообразование в контактах, что снижает скорость нарастания напряжения в высоковольт-

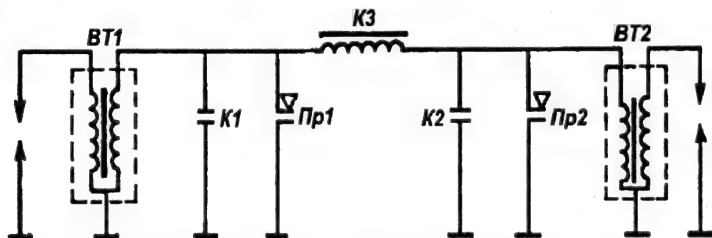


Рис. 145. Принципиальная схема системы зажигания мотора «Вихрь»

ном трансформаторе. Во избежание этих явлений параллельно каждому прерывательному механизму подключен конденсатор. При дальнейшем вращении маховика прерыватель вновь замыкается, и весь процесс повторяется для второго цилиндра.

Воспламенение и сгорание топливной смеси — процесс, который продолжается какое-то определенное время. Поэтому момент воспламенения — образование искры — должен происходить не точно в момент нахождения поршня в ВМТ, а несколько раньше — настолько, чтобы максимальное давление продуктов сгорания в рабочей камере совпало с положением поршня в ВМТ. При этом, чем выше частота вращения коленвала двигателя, тем раньше нужно воспламенить рабочую смесь, так как время, необходимое на один полный оборот вала, при увеличении частоты вращения сокращается, а время сгорания топливной смеси остается практически постоянным. Величина предварительного появления искры до ВМТ называется опережением зажигания и выражается в углах поворота коленвала или величине хода поршня.

У двигателя моторов «Вихрь» опережение зажигания переменное; незначительное на малых оборотах коленвала, оно увеличивается до максимальной величины на средних и больших нагрузках. Изменение опережения зажигания, например увеличение, осуществляется поворотом ручки управления газом, одновременно открывающей заслонку карбюратора и поворачивающей основание магнето против направления вращения маховика. Тем самым подушечки коромысел прерывателей встречаются с выступом кулачка, расположенного на маховике, несколько раньше и опережение зажигания увеличивается. При повороте ручки газа в обратную сторону основание магнето поворачивается по ходу вращения маховика и опережение уменьшается.

Прерывательный механизм (рис. 146) состоит из изолированного от массы коромысла 4 с текстолитовой подушечкой на одном конце и вольфрамовым контактом на другом, основания 1 с неподвижным контактом и пластинчатой пружины, поджимающей подвижный контакт коромысла к неподвижному контакту основания. Эксцентриковый винт 5

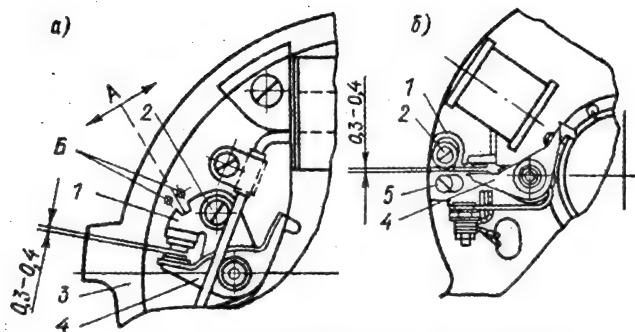


Рис. 146. Прерывательный механизм

а — магнето МГ-101 (магдино МГ-101А); б — магдино МВ-1
 1 — основание прерывательного механизма; 2 — винт крепления прерывательного механизма; 3 — основание магнето или магдино; 4 — коромысло; 5 — эксцентриковый винт регулирования зазора

служит для регулирования зазоров между контактами прерывателя. По диаметральной оси основания магнето под углом 180° относительно друг друга расположены два прерывательных механизма. За один оборот коленвала кулачок последовательно через 180° размыкает контакты механизмов верхнего и нижнего цилиндров.

Конструктивно магдино отличается от магнето только тем, что имеет в дополнение к первичной обмотке катушки зажигания сердечник с генераторной катушкой для питания электроэнергией бортовой электросети лодки. Системы зажигания и электропитания электрически не связаны между собой и работают независимо одна от другой.

Моторы «Вихрь» и «Вихрь-М» до октября 1972 г. комплектовались магнето типа МГ-101 или магдино МГ-101А. На основании магнето МГ-101 смонтированы сердечник с первичной обмоткой катушки зажигания, имеющей 210 ± 10 витков провода ПЭВ-2 $\varnothing 0,93$ мм (7 рядов по 30 витков), два конденсатора емкостью по 0,3 мкФ и два прерывательных механизма.

Магдино МГ-101А отличается от МГ-101 тем, что вместо конденсаторов, которые удалены с основания и установлены на картере мотора, смонтирован второй сердечник с генераторной катушкой, имеющей 150 ± 7 витков провода ПЭТВ

Ø 0,74 мм. Генераторная катушка магдино рассчитана на максимальную мощность 60 Вт при номинальной частоте вращения двигателя и вырабатывает переменный ток напряжением 18—20 В без подключения нагрузки. В случае подключения полной электрической нагрузки напряжение устанавливается на уровне 12—14 В. При частоте вращения вала до 4500 об/мин с генераторной катушки рекомендуется снимать не более 25—30 Вт, при 4800 об/мин — не более 30—40 Вт. Моторов, оборудованных магдино МГ-101 А, было выпущено сравнительно небольшое количество.

На моторах, оборудованных магнето МГ-101 или магдино МГ-101А, используют высоковольтные трансформаторы ИЖ56сб39, которые крепятся хомутами к шпилькам, ввернутым спереди в среднюю часть картера.

В моторах «Вихрь» и первых партиях моторов «Вихрь-М» применяли маховик с шестью постоянными магнитами, расположенными на ободу с постоянным шагом 60°. Для мотора «Вихрь» этот маховик имеет номер 2.119-000, для мотора «Вихрь-М» — номер 4.119-000.

С начала 1971 г. не ставятся два магнита (3 и 6-й от шпоночного паза по часовой стрелке, если смотреть на маховик изнутри), в результате чего шаг магнитов по ободу стал неравномерным (120—60—120—60°). При этом номера маховиков остались без изменений. При полной на первый взгляд идентичности маховики «Вихря» и «Вихря-М» различны и не могут переставляться с одного мотора на другой. Это объясняется тем, что величина опережения зажигания у этих моторов различна — у «Вихря» она равна 38° поворота коленвала или 7,87 мм до ВМТ, у «Вихря-М» — соответственно 30° и 5,05 мм. Такое изменение максимального угла опережения зажигания выполнено за счет разворота на 8° кулачка, расположенного на ступице маховика. Поэтому на мотор «Вихрь» можно устанавливать только маховики 2.119-000, а на «Вихрь-М» — маховики 4.119-000. На маховиках номера не проставляются, и поэтому отличить их можно только по угловому расположению кулачка. На маховиках 2.119-000 для мотора «Вихрь» отверстие для крепления кулачка смещено от оси шпоночного паза на 10°, а на маховике 4.119-000 для «Вихря-М» — на 18° (рис. 147).

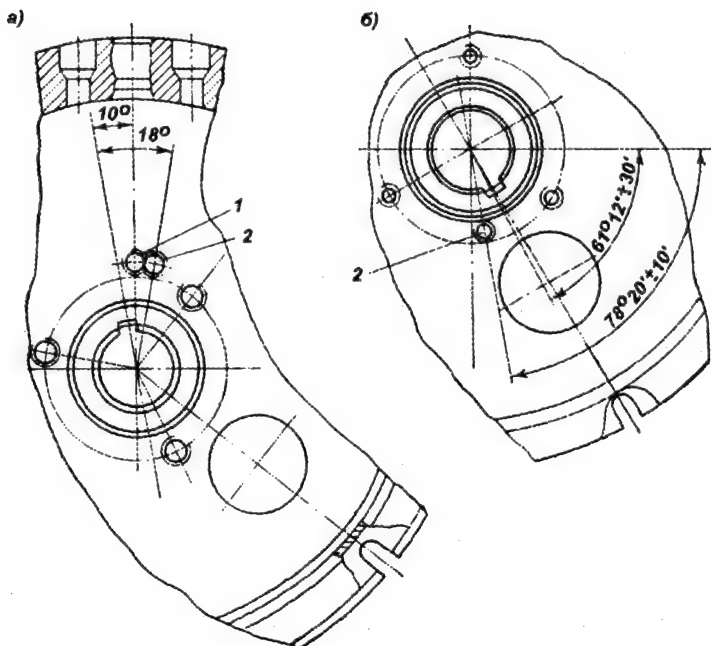


Рис. 147. Крепление кулачка на маховиках 2.119-000 и 4.119-000 для магнето МГ-101 (а); на маховике 4.119-700 для магдино МВ-1 (б)

1 — положение отверстия для крепления кулачка на маховике двигателя «Вихрь» с опережением зажигания 7,87 мм до ВМТ (38°); 2 — положение отверстия для крепления кулачка на маховике двигателей «Вихрь-М» и «Вихрь-30» с опережением зажигания 5,05 мм до ВМТ (30°)

При замене маховиков необходимо комплектовать моторы только соответствующими конструкции двигателя маховиками.

В диске маховиков 2.119-000 и 4.119-000 для осмотра и регулирования магнето сделаны два отверстия. При этом зазор в прерывателях необходимо регулировать только через отверстие, расположенное диаметрально противоположно пазу для фиксации пускового шнура в канавке обода. Это объясняется тем, что при проходе именно этого окна над прерывателем его текстолитовая подушка находится в контакте с самой высокой частью кулачка, т. е. в положении, когда зазор в прерывателях должен быть максимальным.

С октября 1972 г. мотор «Вихрь-М» комплектовался другой системой зажигания — магдино типа МВ-1. Это же магдино установлено и на моторах «Вихрь-30».

Конструкции магдино МВ-1 и комплектующих элементов — маховика и высоковольтных трансформаторов — отличны от конструкции магдино типа МГ-101А и элементов прежней системы зажигания. Сохранены неизменными только присоединительные размеры основания магдино и конуса маховика.

На основании магдино МВ-1 установлено два стальных сердечника, два прерывателя и два конденсатора емкостью по 0,3 мкФ. На одном из сердечников расположено два карболитовых каркаса с первичными катушками системы зажигания, включенными параллельно. Каждая катушка зажигания имеет 360 ± 5 витков провода ПЭВ-2 \varnothing 0,57 мм. На другом сердечнике установлены два таких же каркаса с генераторными катушками системы электроснабжения, включенными также параллельно. На каждую генераторную катушку намотано 160 ± 5 витков провода ПЭВ-2 \varnothing 0,86 мм.

Генераторные катушки магнето без нагрузки вырабатывают при номинальных частотах вращения коленчатого вала переменный ток напряжением 18 — 20 В. Максимальная мощность, снимаемая с генераторных катушек магдино МВ-1, составляет 30 Вт.

На моторах, оборудованных магдино МВ-1, применяют высоковольтные трансформаторы типа ТЛМ. Их крепят также к шпилькам, ввернутым спереди в среднюю часть картера. Но так как габариты и присоединительные размеры трансформаторов отличаются от габаритов и присоединительных размеров трансформатора ИЖ56сб39, то трансформаторы крепят при помощи специального стального кронштейна (рис. 148) (в комплект кронштейна 4.174-001 входит также крепеж — четыре болта 3003А6-24-15, четыре плоские и четыре пружинные шайбы, четыре гайки 3315А6).

От катушек систем зажигания и электроснабжения из основания магдино МВ-1 (рис. 149) выводятся четыре проводника, которые закрепляются в переходном клеммнике, установленном на кронштейне высоковольтных трансформаторов.

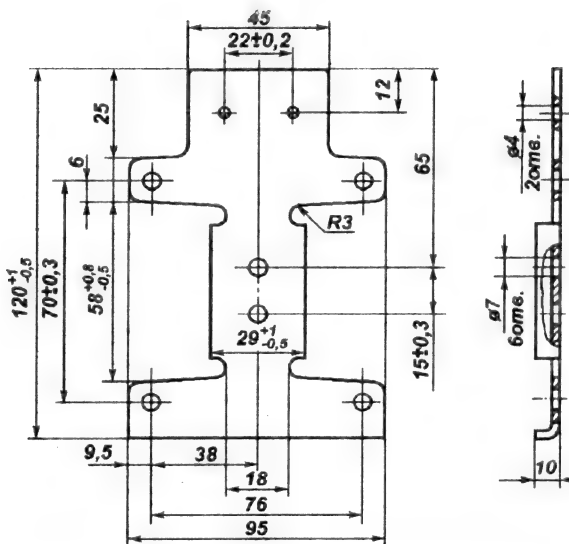


Рис. 148. Кронштейн 4.174-001 для крепления трансформаторов ТЛМ

Одна пара проводов (одноцветные желтые, оранжевые или коричневые) соединена с генераторными катушками и подсоединяется снизу к двум средним клеммам клеммника. Вторая пара разноцветных проводов подсоединяется сверху к двум крайним клеммам клеммника. При этом провод белого или серого цвета крепится к правой клемме, к которой

прикреплен и провод первичной обмотки трансформатора верхнего цилиндра, а провод черного или фиолетового цвета — к левой клемме, соединенной с трансформатором нижнего цилиндра. С этими клеммами соединена кнопка «стоп» мотора, установленная на моторе. К средним клеммам можно подсоединять провода системы электропитания лодки. В отличие от трансформаторов ИЖ56сб39 трансформатор ТЛМ специального вывода провода «масса» не имеет — соединение с сердечником осуществлено внутри трансформатора, и поэтому электрический контакт с «массой» обеспечивается только тогда, когда крепежные болты трансформатора плотно затянуты. Это нужно учитывать при отыскании неисправности в системе зажигания.

Из-за различий электрической схемы и конструкции сердечников магдино МВ-1 и магнето МГ-101 магдино МВ-1 комплектуется маховиком другой конструкции 4.119-700 — с четырьмя магнитами, расположенными под 90° и имеющими башмаки увеличенных габаритов. Зазор в прерывателях магдино МВ-1 регулируется через окно в диске маховика, расположенное рядом с пазом для шнура аварийного запуска.

Рассмотренные конструкции системы зажигания с магнето МГ-101 (МГ-101А) и магдино МВ-1 можно заменять одну другой, но только комплектно с маховиками соответствующей конструкции — с магнето МГ-101 (МГ-101А) — номер 4.119-000 (2.119-000) и с магдино МВ-1 — номер 4.119-700. Некомплектно заменить можно только высоковольтные трансформаторы. Учитывая высокую надежность и влагозащищенность трансформаторов ТЛМ, желательно устанавливать их вместо трансформаторов ИЖ56с639. При замене магнето МГ-101 на магдино МВ-1 следует изготовить рычаг поворота основания магдино и контровочный замок для двух болтов 3016А-5-12 (рис. 150), которыми этот рычаг крепится к основанию, так как в продажу магдино МВ-1 поставляется без этих деталей. При замене надо помнить, что новая система зажигания разработана для моторов «Вихрь-М» и «Вихрь-30». Кулачок на маховике обеспечивает максимальный угол опережения зажигания 30° (5,05 мм до ВМТ). Поэтому, устанавливая магдино МВ-1 на мотор «Вихрь», необходимо обеспечить больший угол опережения (38°), сместив отверстия в рычаге поворота основания магдино на 8° против направления вращения маховика или сместив кулачок маховика.

Основные детали магдино МВ-1 унифицированы с магдино МВ-1 подвесных моторов «Нептун» всех моделей, «Привет-22» и «Прибой». Прерывательные механизмы, конденсаторы от магдино этих моторов можно применять для магдино МВ-1.

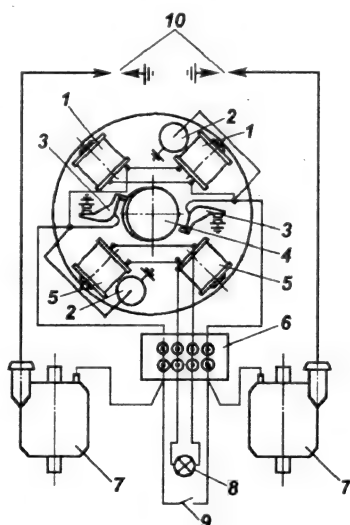


Рис. 149. Общая схема магдино МВ-1

1 — катушки питания зажигания; 2 — конденсаторы; 3 — прерыватели; 4 — кулачок; 5 — генераторные катушки; 6 — клеммник; 7 — высоковольтные трансформаторы; 8 — электрическая нагрузка; 9 — кнопка «Стоп»; 10 — свечи зажигания

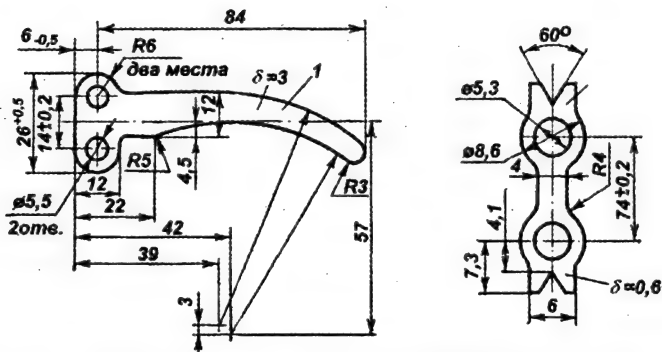


Рис. 150. Рычаг поворота и шайба основания магдино МВ-1
 1 — рычаг поворота 4.174-001, материал — сталь листовая; 2 — контрольная шайба 4.175-002, материал — сталь листовая

Важной деталью системы зажигания является запальная свеча. Она ввернута в специальное отверстие головки цилиндров, образующей камеру сгорания, и поэтому испытывает большие тепловые, механические и химические воздействия во время рабочих процессов, происходящих в камере сгорания двигателя. Так, давление продуктов сгорания достигает 30 кгс/см, температура 800 °С. С другой стороны, свеча служит элементом высоковольтной цепи магнето и испытывает импульсные напряжения большой амплитуды. В двухтактном двигателе с совмещенной системой смазки условия работы свечи особенно неблагоприятны — масло, оседающее на электродах свечи, создает изолирующие пленки, а сгорая на изоляторе, постепенно образует токопроводящие покрытия.

Для нормального и бесперебойного воспламенения рабочей смеси свеча к каждому моменту искрообразования должна восстановить свои рабочие свойства: пленка масла, попавшего на изолятор, должна сгореть, нагревшиеся при рабочем цикле электроды должны охладиться. Так как различные двигатели могут иметь различную степень форсировки, т. е. различную тепловую напряженность, то и свечи для них должны иметь различные тепловые параметры. Тепловые параметры свечи наиболее полно характеризуются так называемым калильным числом, которое определяется для

свечей данного типа на специальной установке. В зависимости от калильного числа свечи условно делятся на «горячие» и «холодные» — чем выше значение калильного числа, тем свеча более «холодная».

Калильные числа запальных свечей для транспортных двигателей лежат в пределах 100—300. Калильное число на свечах отечественного производства не проставляют. Калильное число в большей степени зависит от длины юбочки изолятора центрального электрода. Поэтому на отечественных свечах проставляют длину юбочки изолятора в миллиметрах, причем чем изолятор короче, тем свеча более «холодная» и наоборот. Например, свеча А14У (А — диаметр резьбы, 14 — длина юбочки изолятора в мм, У — материал изолятора — уралит) «горячее» свечи А6У (калильное число равно 145 и 240 соответственно). Разработанными специально для моторов «Вихрь» являются свечи СИ-12, СИ-12Р и СИ-12РТ. Свечи СИ-12 и СИ-12Р, выпускавшиеся до октября 1974 г., имели калильное число 160. Свеча СИ-12Р отличается от СИ12 плавным переходом юбочки изолятора к корпусу, что повышает ее надежность.

Выпускаемые в настоящее время свечи СИ-12РТ имеют калильное число 190—200. Эти свечи надежны и долговечны за счет применения более жаростойкого материала для центрального электрода. С начала 1975 г. в связи с введением нового ГОСТа на запальные свечи изменен размер наружного шестигранника «под ключ» (с 22 на 20,8 мм), и свечи СИ-12РТ выпускаются с измененным шестигранником (первые партии этих свечей имели маркировку СИ-12РТШ, сейчас букву Ш не проставляют).

Для моторов «Вихрь» и особенно «Вихрь-М» и «Вихрь-30» лучше использовать указанные свечи последнего выпуска. Это не означает, что нельзя применять другие свечи зажигания. Полноценной заменой свечей СИ-12, СИ-12Р и СИ-12РТ являются свечи ПАЛ Супер-7 и ПАЛ Супер-8 чехословацкого производства, применяемые на мотоциклах «Ява». Можно подобрать по калильному числу другие свечи иностранного производства, но при установке их на мотор надо сначала тщательно проверить их работу на различных режимах

двигателя по цвету юбочки изолятора и состоянию электродов.

Подвесные моторы «Вихрь-30» выпускают не только с ручным запуском («Вихрь-30Р»), но и с электрозапуском («Вихрь-30Э»). В моторе с электрозапуском система электропитания (см. рис. 151) дополнена выпрямителем для подзарядки аккумулятора, аккумуляторной батареей 6СТ-42 и электростартером.

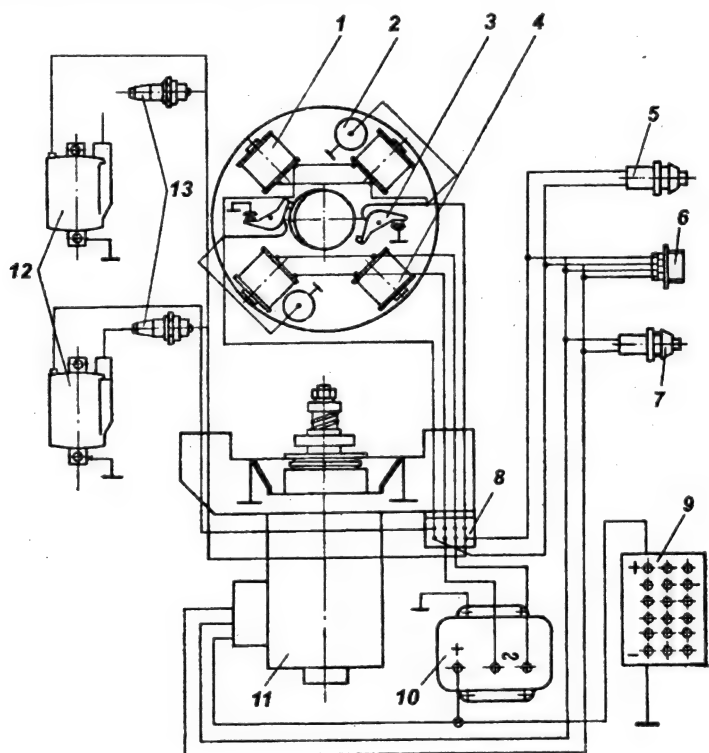


Рис. 151. Общая схема электрооборудования мотора «Вихрь-30» с электрозапуском

1 — катушки питания зажигания; 2 — конденсаторы, 3 — прерыватели; 4 — генераторные катушки; 5 — кнопка «Стоп»; 6 — штепсельный разъем дистанционных кнопок «Пуск» и «Стоп»; 7 — кнопка «Пуск»; 8 — клеммник; 9 — аккумуляторная батарея 6СТ-42; 10 — выпрямитель ВУ-2; 11 — электростартер СТ-369; 12 — высоковольтные трансформаторы ТЛМ; 13 — свечи зажигания

ростартером. На мотор могут быть установлены электростартеры следующих типов: СТЛ-100ТВ, СТ-353 или СТ-369. Схемы электрических соединений при использовании электростартеров несколько различны, так как электростартеры СТ-353 и СТ-369 имеют встроенный контактор, а СТЛ-100ТВ — отдельный контактор ДКД-501. Электростартеры крепятся к двум передним консолям верхней крышки картера для установки ручного стартера специальным кронштейном спереди двигателя. Поэтому высоковольтные трансформаторы перенесены в другое место — их крепят к шпилькам, ввернутым в блок цилиндров справа (если смотреть на двигатель спереди).

Надежная и безаварийная работа мотора во многом зависит от работы системы зажигания. Своевременный профилактический ее осмотр, регулирование и чистка — залог четкой и бесперебойной работы. Не допускается работа магнето с отсоединенным от свечи колпачком высоковольтного провода или со вставленной в него и не соединенной с массой мотора свечой. Амплитуда импульсного напряжения в системе зажигания может превысить рабочие значения, на которые рассчитаны элементы магнето, и привести к пробоем конденсатора и высоковольтного трансформатора.

При запуске мотора бортовая система электропитания должна быть отключена — иначе запуск ухудшится. Включать потребители рекомендуется при достижении устойчивой средней частоты вращения.

Если бортовая система не оборудована аккумулятором или он отключен, включать нужно сразу все потребители или один, расходующий не менее $2/3$ мощности генератора. В противном случае из-за перенапряжения потребители (маломощные лампочки отличительных огней, подсветки и т. п.) могут выйти из строя.

Следует иметь в виду, что на маховиках нельзя снимать магниты и переставлять их местами, так как можно перепутать чередование полюсов, нарушить балансировку маховика и изменить рабочий зазор в магнитопроводе. Необходимо беречь маховик от ударов и чрезмерного нагрева, поэтому не допускаются никакие виды сварки, так как при температуре

свыше 200 °С магниты полностью теряют магнитные свойства. Нельзя заменять латунные винты крепления башмаков стальными.

РЕГУЛИРОВАНИЕ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

При обслуживании подвесных моторов рекомендуется наиболее часто проверять и регулировать элементы системы зажигания: через 10—15 часов работы очищать и проверять зазор в искровом промежутке свечи и через каждые 50 часов проверять, чистить и регулировать контакты прерывателей. Неправильная регулировка системы зажигания и применение неподходящих запальных свечей приведет к тому, что даже самый малоизношенный мотор с хорошо отрегулированной системой питания будет работать плохо; использование свечей с низким калильным числом может вызвать аварию.

Описание регулирования и обслуживания системы зажигания начнем с агрегата, создающего магнитное поле — маховика.

Как известно, для моторов семейства «Вихрь» выпускаются маховики четырех типов — три для магнето МГ-101 и один для магдино МВ-1. Если требуется некомплектно заменить маховик или магнето, нужно обязательно удостовериться в пригодности их для той или иной модификации моторов «Вихрь». При установке маховика, предназначенного для работы с магнето МГ-101, с абрисом другой модели «Вихря», система зажигания будет работать, но только с малым (на моторе «Вихрь») или чрезмерно большим (на моторе «Вихрь-М») опережением зажигания и недобором номинальной мощности мотора. В случае установки маховиков, рассчитанных для работы с разными конструкциями магдино МВ-1 или магнето МГ-101, система зажигания будет полностью неработоспособна.

В системе зажигания постоянное обслуживание и регулирование требуется только для двух элементов: контактов пре-

рывателей и свечей зажигания. Все остальные детали — конденсаторы, первичная обмотка катушки зажигания, высоковольтный трансформатор — в регулировании и обслуживании не нуждаются, и их неисправность можно определить, запустив двигатель.

Принципиально конструкция прерывательных механизмов магнето МГ-101 и магдино МВ-1 почти одинакова. Однако детали механизмов невзаимозаменяемы, так как их размеры различны. Например, на магдино МВ-1 прерывательный механизм в сборе можно снять с основания магнето для осмотра и ремонта. Для этого надо только отвернуть винт крепления 2 (см. рис. 146, б). На магнето МГ-101 указанное сделать не удастся — ось коромысла впрессована в основание магнето и снять коромысло и основание прерывателя можно только по отдельности, что затруднительно при подгонке контактов.

Различны у магнето и приемы регулирования зазора прерывателей. Прежде чем перейти к вопросу о регулировании зазора, следует рассмотреть вопрос о соблюдении необходимой чистоты прерывательного механизма, особенно самих контактов и места прилегания основания прерывателя к основанию магнето. Даже тонкая пленка масла, покрывающая контакты, резко увеличивает электрическое сопротивление, приводит к ослаблению искры, перебоям или полному прекращению искрообразования. Поэтому перед регулированием необходимо убедиться в отсутствии масла и, если оно обнаружено, контакты надо протереть кусочком тряпочки, смоченной бензином или ацетоном, а затем просушить, зажимая в них и вытягивая полоску плотной бумаги. Отсутствие смазки полезно только на контактах; текстолитовая подушечка коромысла и бронзовая ось основания должны быть смазаны, но очень небольшим количеством смазки (ее можно подать тонкой проволочкой). Перед проверкой зазора шуп должен быть обезжирен, так как он может занести масло на контакты.

Регулирование зазора прерывателей на моторах семейства «Вихрь» выполняется через специальное окно, сделанное в диске маховика. Регулирование зазора на моторах, уком-

плектованных магнето МГ-101, осуществляется через окно, диаметрально противоположное пазу в диске маховика для шнура запуска, а укомплектованных магнино МВ-1 — через окно, расположенное рядом с пазом. При совмещении этих окон с местом расположения прерывательного механизма подушечка коромысла находится в соприкосновении с наивысшей точкой кулачка и контакты в этом положении маховика разомкнуты. Необходимый зазор в контактах прерывателей магнето обоих типов должен быть равен 0,3—0,4 мм.

При регулировании зазора на магнето МГ-101 следует отпустить винт 2 (см. рис. 146, а), вставить отвертку достаточной ширины между выступами Б основания магнето так, чтобы она вошла в паз А основания прерывателя, и, поворачивая ее, установить требуемый зазор, проверив его щупом толщиной 0,3—0,4 мм. Щуп должен входить и выходить между контактами с легким трением и так, чтобы при вынимании щупа не было сближения контактов. После регулирования крепежный винт 2 затянуть и вновь проверить зазор, так как возможно его увеличение из-за особенности в конструкции прерывателя магнето МГ-101: основание прерывателя не соединено с осью. Винт отворачивается настолько, чтобы можно было отверткой подвинуть основание.

При регулировании зазора у магнино МВ-1 отпускается винт 2 и вращением при помощи узкой отвертки эксцентрикового винта 3 выставляется по щупу необходимое расстояние между контактами. Затем винт 2 затягивается. После затяжки зазор можно не проверять, так как механизм представляет единую конструкцию. Крепежный винт 2 при регулировании надо также слегка отпустить, дав возможность основанию двигаться. Несмотря на то что крепежные винты имеют пружинные стопорные шайбы, рекомендуется дополнительно предохранить их от самоотворачивания, нанести на них какой-нибудь клей — БФ, бакелитовый лак и т. п. Так проверяют и регулируют зазоры прерывателей в процессе эксплуатации мотора.

Чтобы отладить магнето более тщательно, особенно когда мотор имеет большую наработку, необходимо произвести основательную разборку системы зажигания с осмотром маг-

нето при снятом маховике. Это рекомендуется сделать и у нового мотора сразу после обкатки, а при дальнейшей эксплуатации — перед началом навигации, конечно, кроме случаев, когда нужно снять маховик для замены деталей магнето. Сняв маховик, следует внимательно осмотреть все крепежные винты и проводники, идущие от катушек. Для удобства осмотра магнето лучше снять с картера, отвинтив две сегментные крепежные пластины и отсоединив возвратную пружину. Наиболее тщательно необходимо осмотреть контакты прерывателей — они должны плотно прилегать всей поверхностью друг к другу. Все перекосы и смещения контактных поверхностей должны быть устранены.

Перекосы (рис. 152, б) устраняются осторожной подгибкой коромысла или основания прерывательного механизма, несовпадения (рис. 152, а) — регулированием высоты положения коромысла на оси. Для этого снимается верхняя пружинная шайба и имеющимися регулировочными шайбами выставляется коромысло так, чтобы контакты полностью совместились по высоте. При значительной наработке на контактах вследствие их выработки могут образоваться выступы и углубления (рис. 152, е); в случае работы с перекосом контакты будут иметь одностороннюю выработку (рис. 152, г). Это не только снижает рабочую площадь контактов, но и способствует удерживанию на контактах масла и грязи. Выступы не позволяют точно определить необходимый размер зазора. Поэтому все выступы и углубления необходимо зашлифовать тонким надфилем и затем заполировать. Для обработки поверхностей контактов прерывательный механизм разобщается полностью.

Осматривая коромысло, нужно обратить внимание на текстолито-

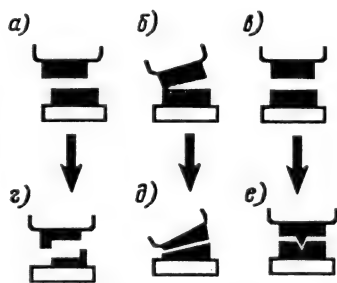


Рис. 152. Схема износа контактов прерывательного механизма

а — несовпадение осей контактов; б — перекосящий контакт; в — правильное расположение контактов; г — износ контактов при несовпадении осей; д — износ контактов при перекосе; е — естественный износ контактов



Рис. 153. Подушечки рычагов прерывателей

а — подушечка прерывателя магнето МГ-101, материал — листовой текстолит; б — подушечка прерывателя мадино МВ-1, материал — текстолит профильный графитированный; в — заклепка

вую подушечку. Подушечка может сработаться до такой степени, что требуемый зазор не удастся установить — он будет меньше необходимого. Кроме того, при неумелом надевании маховика подушечку можно повредить. Если это произойдет, а запасной прерыватель отсутствует, подушечку (рис. 153) можно изготовить из листового текстолита, но для увеличения ее долговечности рекомендуется применять профилированный графинированный текстолитовый профиль по МРТУ 6-05-991-66.

Для надежной работы контактов прерывателя, даже с масляной пленкой, рабочей поверхности одного из контактов (лучше подвижного контакта коромысла) можно придать слегка сферическую форму с большим радиусом.

Все детали, в том числе детали магнето, изготавливают с допусками, и поэтому на некоторых магнето суммарная абсолютная погрешность может привести к тому, что при установке одинаковых зазоров в контактах величина опережения зажигания в каждом из цилиндров будет различная. Эта разница иногда достигает 1 мм и более. Чтобы проверить, одинаковы ли величины опережения, нужно изготовить несложный прибор — индикатор для измерения поступательного

перемещения поршня. Он представляет собой стрелочный индикатор, вмонтированный в ввертную часть свечи зажигания вместо изолятора. Удобно использовать разборные свечи венгерского производства 14-225 от мотоцикла «Паннония». Момент размыкания контактов можно определить батарейкой с лампочкой или любым электрическим пробником, включенным последовательно с контактами.

Для этого лучше отсоединить провода катушки зажигания — так как при размыкании одного контакта второй замкнут и через катушку соединяет с «массой» коромысло разомкнутого контакта. При измерении опережения могут потребоваться разные зазоры в прерывателях, для того чтобы опережения были одинаковы, например, на одном 0,3 мм, на другом 0,4 мм.

На основании магнето напротив каждого прерывателя нужно написать эти величины и всегда при проверках устанавливать обозначенные зазоры.

Все измерения зазоров и величины опережения выполнялись в любом положении основания магнето от максимального до минимального значений опережения, так как размеры зазоров или одинаковое опережение в цилиндрах зависит только от взаимного расположения маховика и магнето. Максимальная мощность мотора во многом определяется максимальным значением опережения зажигания в положении ручки румпеля «полный газ». Максимальное опережение на моторе «Вихрь» равно 7,87 мм, а на «Вихре-М» и «Вихре-30» 5,05 мм до ВМТ. Как одинаковые размеры зазоров прерывателей, так и максимальное опережение зависят от размеров некоторых деталей — рычагов заслонки, основания магнето и т. п.

При проверке максимального угла опережения используется стрелочный индикатор. Если опережение зажигания при повороте основания магнето в крайнее положение «полного газа» отличается от рекомендованного, его нужно подкорректировать. На магнето моторов «Вихрь» не предусмотрено устройство для корректировки опережения, и поэтому ее можно выполнить, изменив длину рычага привода дроссельной заслонки. Однако торопиться не следует. Сама макси-

мальная величина опережения еще ни о чем не свидетельствует: ни о мощности, ни об экономичности двигателя.

Для некоторых экземпляров моторов оптимальное опережение может несколько отличаться от рекомендованного. Кстати, это будет еще зависеть и от частоты вращения двигателя, при которой эксплуатируется мотор на лодке. Самый правильный метод — определить опережение на ходу, проверяя частоту вращения коленвала тахометром. Для этого привод воздушной заслонки необходимо опустить вниз так, чтобы рычаг вышел из зацепления с основанием магнето, и поворачивать магнето вручную до момента получения максимальной частоты, отметив риску на картере это положение. Затем, изменяя длину рычага, следует добиться поворота основания до отмеченного положения. Такую работу, конечно, нужно проводить вдвоем с помощником вручную — поворачиванием основания. Таким более простым методом, чем разворот кулачка на маховике, можно приспособить маховик магнето МГ-101 от мотора «Вихрь» к мотору «Вихрь-М» — необходимое уменьшение опережения зажигания с 38 до 30° достигается, если плечо рычага укоротить примерно на 10 мм.

Выполнив измерения и отрегулировав магнето, в дальнейшем достаточно его обслуживать согласно карте регламентных работ. После осмотра магнето МГ-101, производимого при снятом маховике, необходимо соблюдать осторожность, надевая маховик на конус коленчатого вала, так как кулачок может повредить коромысло прерывателей. Во избежание этого шпоночный паз коленвала ориентируют примерно посредине конденсаторов или вставляют между контактами прерывателей прокладки (можно кусочки спичек), вынув их затем через окна маховика.

Вторая деталь системы зажигания, расположенная на основании, — конденсатор — может также выйти из строя. Основание магнето — неудачное место для установки конденсатора. Чаще всего авария с магнето связана не с выходом его из строя, а с ослаблением или отворачиванием крепежных винтов конденсаторов (их можно проверить, только сняв маховик). В результате конденсатор разворачивается и вме-

сте с прерывателем срывается с основания башмаками маховика. Такое основание магнето не подлежит восстановлению, так как обычно при этом ломается ось прерывателей. Чтобы подобной аварии не произошло, целесообразно заранее снять конденсаторы с основания магнето и установить на кронштейне рядом с высоковольтными трансформаторами.

Правда, случаи обрыва конденсаторов наблюдаются только на магнето МГ-101, где они закреплены горизонтально. Однако и на магдино МВ-1 конденсаторы лучше вынести на кронштейн. Это поможет быстрее обнаружить неполадки в зажигании. Не снимая маховик, можно переключить конденсаторы от системы зажигания одного цилиндра на систему зажигания другого цилиндра и определить неисправность. Вообще определение неисправности конденсаторов весьма затруднительно в домашних условиях, кроме короткого замыкания или обрыва.

Обнаружить короткое замыкание и обрыв можно включением конденсатора в цепь напряжением 220 В последовательно с лампочкой. Если лампочка горит — конденсатор пробит. Если лампочка не горит, но после отсоединения конденсатора от цепи и замыкания его вывода на корпус отсутствует искра — в конденсаторе появился внутренний обрыв. Если после замыкания выводов конденсаторов возникает искра — конденсатор можно считать исправным.

Желательно рядом с двумя вынесенными рабочими конденсаторами установить третий, запасной, предварительно проверенный. Подключение его вместо вышедшего из строя займет несколько минут. Кстати, вынесенные на кронштейн конденсаторы не обязательно должны быть штатными, так как соблюдать определенные габариты при креплении снаружи не требуется. Поэтому можно использовать любые конденсаторы, лишь бы они удовлетворяли требованию: емкость должна быть 0,3 мкФ, рабочее напряжение — не менее 300—400 В. Пригодны и радиотехнические конденсаторы, особенно герметичные (МБГО и МБГЧ). Они выпускаются с рабочим напряжением до 1000 В. Можно применить конденсатор от любого мотоцикла, мотороллера, автомашины — характеристики их примерно одинаковы. Бывали случаи, когда удава-

лось возвратиться из далекого похода при использовании радиотехнического конденсатора с рабочим напряжением 160 В.

Высоковольтные трансформаторы при соблюдении правил эксплуатации выходят из строя очень редко, особенно ТЛМ, устанавливаемые на моторах последних моделей. Основное правило — не допускать работу трансформаторов на разомкнутую цепь, т. е. отсоединение высоковольтного провода от свечи. Владельцы часто снимают один из высоковольтных проводов для проверки работы по отдельности каждого цилиндра. В случае работы на разомкнутую цепь на вторичной обмотке могут возникнуть опасные перенапряжения и обмотки будут пробиты.

Для проверки работы цилиндров нужно закорачивать на «массу» поочередно каждую свечу или, что намного удобнее при дистанционном управлении, поочередно отключать систему зажигания каждого цилиндра. Для этого вместо кнопки «стоп» нужно установить два тумблера отдельно на каждый цилиндр. Отключая системы зажигания цилиндров поочередно, можно определить работающую с перебоями систему.

В трансформаторах ТЛМ отсутствует отдельный вывод для соединения с «массой» мотора — «массовые» концы обмоток соединены с сердечником. Поэтому нужно следить за надежностью крепления этих трансформаторов к кронштейну и кронштейна к мотору. В случае ослабления крепежных деталей возможно нарушение электрической цепи. У высоковольтных трансформаторов ИЖ56сб39, которыми комплектуются моторы, имеющие магнето МГ-101, наблюдается характерный только для них дефект — внутренний обрыв выводов низковольтной обмотки. Это происходит из-за повышенных вибрационных нагрузок трансформаторов, установленных на картере двигателя (на мотоциклах их крепят к раме и такого дефекта не наблюдается).

Не следует торопиться выбрасывать вышедший из строя трансформатор ИЖ56сб39 — его можно отремонтировать. Для этого нужно разбортовать по окружности и снять алюминиевый бандаж. Затем снять пластмассовую крышку и, если действительно оборваны только провода первичной обмотки, их нужно нарастить и вновь припаять к контактам.

Ухудшение искры может произойти и из-за окисления контактных поверхностей высоковольтного вывода, находящихся между пружиной и стержнем катушки. В данном случае снимают окисную пленку, надевают крышку и вновь обжимают бандаж. Если работоспособность катушки восстановилась, значит, дефект заключался в обрыве или окислении, если нет — значит, обмотки пробиты и катушка ремонту не подлежит. На моторах с любым магнето можно устанавливать различные высоковольтные трансформаторы. Предпочтение отдается трансформаторам типа ТЛМ, которые применяют не только на моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30», но и на моторах «Нептун-23», «Привет-22», «Прибой». Можно применять трансформаторы от мотоцикла, мотороллера или мопеда. Особенно рекомендуются высоковольтные трансформаторы ПАЛ чешского производства от мотоциклов «Ява» — они надежны, имеют такое же крепление хомутом, как и трансформаторы ИЖ56сб39, и поэтому их легко установить. Следует учесть, что вывод, помеченный цифрой 15, должен быть соединен с магнето, а вывод 1 — с «массой» двигателя (с этим выводом соединен конец первичной и начало вторичной обмоток).

Штатные свечи для «Вихрей» — СИ-12, СИ-12Р и последнего выпуска СИ-12РТ. Наиболее полноценной заменой их служат свечи ПАЛ Супер 7 (весной и осенью) и ПАЛ Супер 8 (летом). Определить, какую свечу, кроме штатной, использовать на моторе, можно по характеру его работы и цвету юбочки изолятора. Разумеется, что при проверке запальных свечей система питания и смесеобразования двигателя должна быть отрегулирована, так как многие признаки несоответствия свечи двигателю могут относиться и к неправильной регулировке карбюратора. Система зажигания, естественно, тоже должна быть отрегулирована.

Легкий запуск, ровная и четкая работа при переходе с режима на режим свидетельствуют о том, что тепловые свойства свечи соответствуют двигателю. Цвет юбочки изолятора в этом случае после нескольких минут работы на максимальных оборотах должен быть коричневым.

Если холодный двигатель запускается с трудом, юбочка

имеет темный или почти черный цвет и постоянно покрыта маслянистым нагаром. Свечи часто выходят из строя из-за коротких замыканий по юбочке — свеча слишком «холодная». Если запуск двигателя хороший, но после работы на максимальной нагрузке цвет юбочки изолятора серый или белый, конец центрального электрода слегка оплавлен, а при выключении зажигания двигатель продолжает некоторое время работать — свеча слишком «горячая». Работа двигателя с нажатой кнопкой «стоп» — признак калильного зажигания: смесь в цилиндре поджигается не искровым разрядом, а от соприкосновения с раскаленными электродами свечи. При эксплуатации мотора на слишком «горячих» свечах двигатель испытывает перегрузки вследствие того, что поджигание рабочей смеси уже не управляется магнето, а происходит в произвольные моменты. При работе двигателя на «горячих» свечах с калильным зажиганием шум выпуска становится более жестким и сухим и частота вращения двигателя несколько падает. Если при этом снизить нагрузку ручкой газа и дать поработать двигателю на малых частотах, свечи охладятся; при увеличении нагрузки нормальная работа мотора на некоторое время восстанавливается.

Эксплуатация моторов при использовании «горячих» свечей недопустима: на перегретой свече может отколоться изолятор и попасть в механизмы двигателя, быстро изнашивается кривошипно-шатунный механизм.

Обслуживание запальных свечей сводится к регулированию искрового зазора в пределах 0,5—0,6 мм подгибанием бокового электрода и чистке. Регулирование искрового зазора необходимо вследствие постепенного выгорания электродов и увеличения зазора между ними. Увеличенный против рекомендованного зазор в электродах приводит к ухудшению запуска двигателя, перегреву свечи и преждевременному выходу ее из строя. Уменьшенный зазор приводит к быстрому образованию нагара на изоляторе и коротким замыканиям по юбочке. При чистке свечи из полости между юбочкой и ввертной частью удаляется скапливающийся нагар и масляная пленка. Периодическая чистка свечи значительно повышает срок ее службы. Чаще всего свечи выходят из строя

вследствие замыкания на «массу» центрального электрода по поверхности юбочки изолятора, покрытого нагаром. Работоспособность такой свечи можно восстановить вновь. Для этого нижнюю часть свечи следует нагреть на некоптящем пламени (в крайнем случае — на костре) до полного выгорания нагара (остатки нагара можно удалить заостренной палочкой). При такой очистке, однако, может произойти растрескивание изолятора и полный выход свечей из строя. Поэтому свечи лучше очищать абразивным порошком. Небольшое количество порошка надо размешать с водой до консистенции сметаны, заполнить полость вокруг юбочки и острой палочкой кольцевыми движениями очистить юбочку. Затем порошок смыть водой и проверить, появилась ли искра. При необходимости чистку повторить.

Свечи, имеющие трещины на изоляторе, отколотую и болтающуюся юбочку, восстановлению не подлежат и должны быть заменены новыми.

Не рекомендуется вывертывать свечи из слишком горячего двигателя во избежание срыва резьбы в головке блока. При ввертывании свечи необходимо резьбовую часть слегка смазать маслом, свечу завернуть от руки и затем затянуть ключом, не прикладывая слишком большого усилия.

Одним из проводников низковольтной цепи системы зажигания служит масса двигателя, причем контактные поверхности магнето и картера, постоянно перемещающиеся относительно друг друга, должны быть смазаны. При слишком обильной смазке возможно нарушение электроконтакта между основанием магнето и картером и появление перебоев в зажигании. Чтобы обеспечить хороший электроконтакт в этом соединении, основание магнето требуется соединить с картером мягким проводником необходимой длины. С этой целью очень удобно применить экранирующую оплетку — она многожильная и достаточно мягкая.

Поверхности трения магнето и картера в процессе работы изнашиваются под действием постоянных усилий от возвратного рычага и возвратной пружины, а также под действием импульсных сил от взаимодействия магнитов маховика

и сердечника катушки. При значительных износах сердечник катушки с характерным металлическим стуком начинает задевать башмаки магнитов и зазоры в прерывателях изменяются из-за люфта основания магнето. Слишком большой люфт необходимо устранить. Для этого со стороны наибольшего износа картера на двигателях с магнето МГ-101 в месте расположения конденсаторов необходимо закрепить двумя-тремя штифтами или напайкой фольги необходимой толщины примерно на одной трети длины окружности посадочного отверстия. По мере износа накладку из фольги можно заменить более толстой.

Симптомами плохой работы системы зажигания, кроме трудного запуска, являются резкие перебои в работе одного из цилиндров или четкая работа только на одном цилиндре.

При затрудненном запуске обычно оказываются замасленными и неправильно отрегулированными зазоры в прерывателях или повышен люфт основания магнето.

Резкое и полное отключение одного из цилиндров происходит при выходе из строя (замыкании) свечи зажигания. Но если при «прогазовках», т. е. кратковременной работе на номинальных частотах без нагрузки, когда свечу удастся нагреть и сжечь перемычку нагара, явление не исчезает, следует проверить конденсаторы.

Перебои в работе цилиндров с характерными хлопками в карбюраторе обычно бывают вызваны обрывом проводников первичной обмотки высоковольтного трансформатора или обрывом при плохом контакте низковольтных проводников и соединений.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ МОТОРОВ «ВЕТЕРОК»

Система зажигания «Ветерков» идентична системам зажигания моторов «Москва» (мощностью 10 л. с.) и «Стрела».

Моторы «Ветерок» (выпуска до 1978 г.) укомплектованы маховичным магнето МЛ-10-2С (рис. 154 и 155) и свечами А11. Магнитная система маховика состоит из трех магнитов,

собранных в сердечник, который залит в обод маховика. На основании магнето на магнитопроводах закреплены два высоковольтных трансформатора. Между магнитами установлены прерыватели и конденсаторы. Прерыватели работают от кулачка, который шпонкой зафиксирован на коленчатом валу.

Предлагаем рекомендации по тщательной регулировке магнето и ремонту узлов системы зажигания.

Регулировка магнето по абрису. Чтобы получить максимальную величину высокого напряжения во всем диапазоне частот вращения коленвала, размыкание контактов должно происходить в

тот момент, когда в первичной цепи индуцируется максимальный ток. В этот момент ось магнитной системы маховика оказывается смещенной на некоторый угол от оси сердечника катушки по ходу вращения мотора. Данный угол называется абрисом (отрывом) магнето; для магнето МЛ-10-2С его величина составляет $7 \pm 2^\circ$. У большинства деталей магнето: маховика, кулачка прерывателя, прерывателей, магнитопроводов

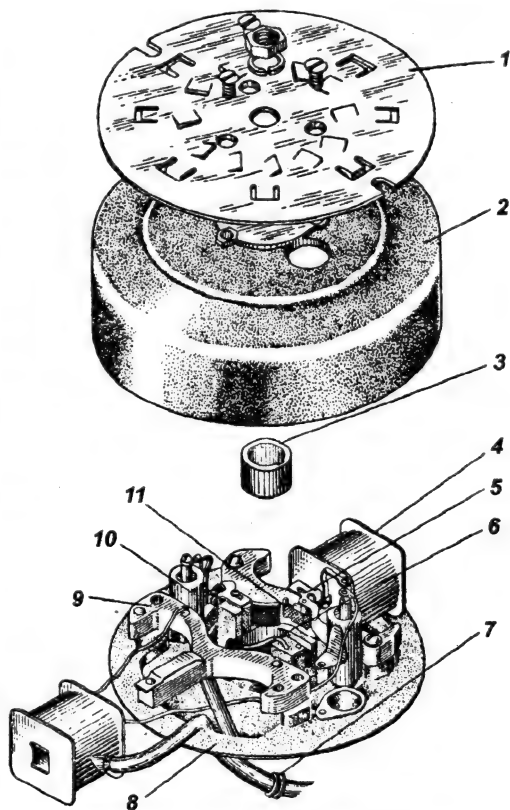


Рис. 154. Магнето МЛ-10-2С

1 — диск; 2 — маховик; 3 — кулачок прерывателя; 4 — катушка зажигания; 5 — прерывательный механизм; 6 — фитиль; 7 — провод высокого напряжения; 8 — основание; 9 — сердечник; 10 — конденсатор; 11 — полушка

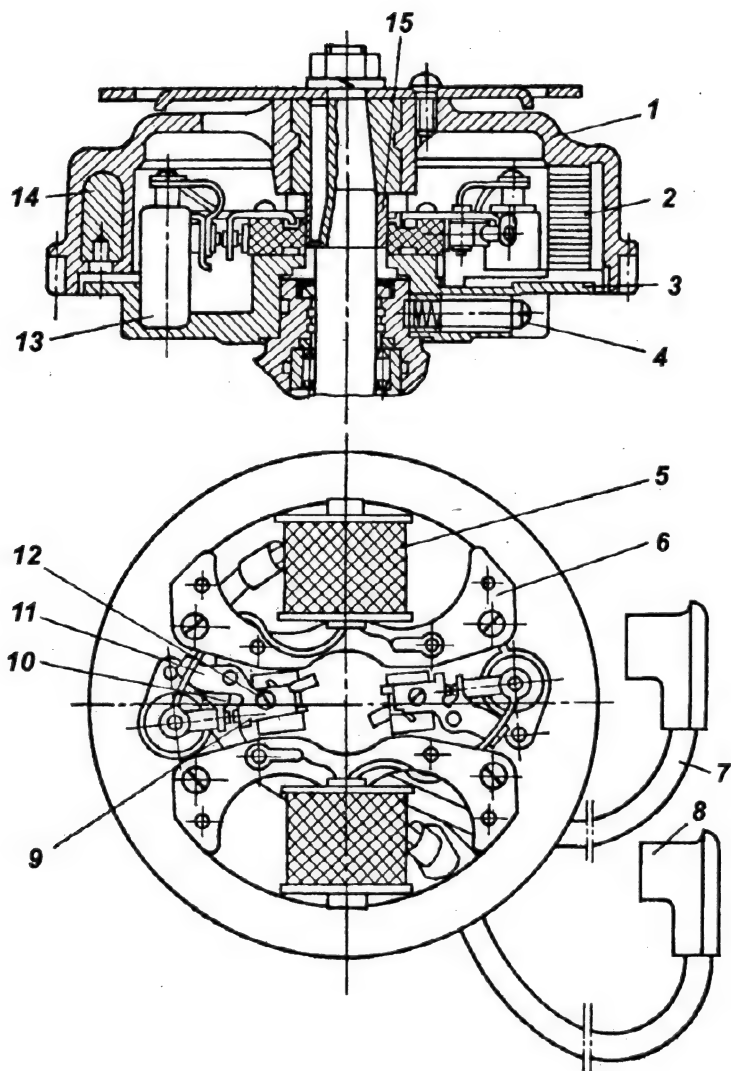


Рис. 155. Конструкция магнето МЛ-10-2С

1 — маховик; 2 — башмак; 3 — основание; 4 — винт; 5 — трансформатор; 6 — сердечник; 7 — провод; 8 — наконечник; 9 — фитиль; 10 — подвижный контакт; 11 — прерыватель; 12 — винт; 13 — конденсатор; 14 — противовес; 15 — кулачок

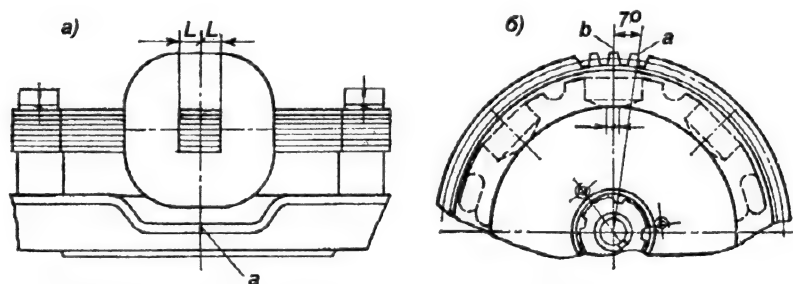


Рис. 156. Положения метки на корпусе основания магнето (а) и на маховике (б)

а — регулировочная метка; б — ось магнитной системы

несоответствие размеров сказывается на точности положения момента размыкания контактов. Чтобы обеспечить большую точность указанного положения, магнето нужно регулировать по абрису. Для такой регулировки на основании магнето и маховике необходимо нанести метки.

Метки на основании (против каждого магнитопровода) следует нанести по оси сердечников катушек (см. рис. 156, а), метку на маховике — под углом 7° от оси магнитной системы по ходу часовой стрелки, глядя на маховик снизу (см. рис. 156, б). При разметке удобно использовать зубчатый венец. Угол между двумя зубьями венца составляет примерно 6° . Перед началом регулировки основание нужно установить в положение «полный газ», затем подтянуть боковой винт крепления основания так, чтобы основание при работе с прерывателями оставалось неподвижным.

Теперь осторожно, не допуская плотной посадки по конусу, наденьте маховик и, вращая его по ходу часовой стрелки, совместите метку на маховике с одной из меток основания. Снимите маховик, ослабьте винт крепления прерывателя и переместите прерыватель так, чтобы конец толкателя коснулся поверхности кулачка, но контакты еще не разомкнулись. Затяните в этом положении винт крепления прерывателя. Проследите, чтобы при креплении прерыватель был максимально развернут по часовой стрелке в пределах зазора направляющего паза. Установив между контактами полосу

папиросной бумаги, отверткой плавно разверните прерыватель до размыкания контактов. В момент начала разрыва полоска бумаги освободится.

При вращении прерывателя вокруг точки крепления регулировочный ход толкателя невелик, поэтому не всегда удастся достичь момента размыкания (например, в случае, когда текстолитовый толкатель был выставлен недостаточно близко к поверхности кулачка).

Придерживая корпус от возможного перемещения (следовательно, от нарушения регулировки), подтяните винт крепления прерывателя. Прежде чем перейти к следующему прерывателю, проверьте правильность регулировки. Для этого проверните маховик по ходу до момента размыкания отрегулированного контакта. При правильно выполненной регулировке несовпадение меток маховика и основания в момент начала размыкания не должно превышать 1,5 мм. Положение элементов магнето при правильной установке абриса показано на рис. 157.

При регулировке магнето в начальный момент размыкания контактов зазор в прерывателях может колебаться в пределах 0,3—0,6 мм. Момент размыкания контактов можно также определить при помощи лампочки и батарейки от карманного фонаря, прерыватель включить в цепь как выключатель.

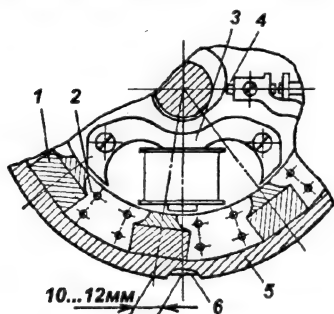


Рис. 157. Положение элементов магнето при правильной установке абриса

1 — магнит; 2 — башмак; 3 — сердечник катушки; 4 — точка начала размыкания; 5 — маховик; 6 — кромка основания магнето

Диагностика неисправностей и ремонт деталей системы зажигания. Прежде чем заняться ремонтом системы зажигания мотора, нужно убедиться, что неисправна именно эта система. Если, например, свеча мокрая, но мотор не запускается, это без сомнения означает, что повреждена система зажигания.

В данном случае прежде всего следует определить, есть ли искра на свечах. Для этого свечи надо вывернуть, замкнуть их кор-

пуса на «массу» и прокрутить маховик. Следует учесть, что хотя вывернутая из цилиндра свеча и будет давать слабую искру, при ее работе в двигателе могут быть перебои.

Многие определяют силу искры по цвету (сильная искра — голубая), однако лучше всего это делать следующим образом: снять колпачок провода высокого напряжения или вставить металлический стержень в колпачок вместо свечи и подвести конец провода или стержня к неокрашенным деталям двигателя. При прокручивании маховика искра должна пробивать промежуток 5—7 мм. Больше чем на 10 мм отводить провод не рекомендуется, так как это может стать причиной пробоя изоляции трансформатора. К пробоя изоляции трансформатора может привести также несоблюдение записанного в руководстве по эксплуатации требования не прокручивать мотор при замкнутых на массу высоковольтных проводах, когда требуется, например, «прокачать» двигатель после «пересоса» топлива.

Прежде всего — свечи зажигания. Если искра не проскакивает между электродами свечи, нужно проверить ее состояние. Именно неудовлетворительное состояние свечей чаще всего является причиной плохого запуска и неустойчивой работы двухтактного двигателя.

Основные неисправности свечей, возникающие в процессе эксплуатации, — это выгорание и износ центрального и бокового электродов, трещины и сколы на изоляторе, нарушение герметичности соединений, сильное покрытие копотью.

Иногда на свечах можно видеть твердые образования из примесей топлива и масла, которые мостиком соединяют электроды. Причиной этого может стать плохое качество топливной смеси, а также повышенное содержание масла в бензине. Наилучший способ борьбы с этим явлением — тщательный уход за свечами в процессе эксплуатации, регулярная очистка рабочей камеры свечи и искрового промежутка, а также его своевременная регулировка.

Если двигатель плохо запускается и работает на одном цилиндре, неисправную свечу можно определить, потрогав изоляторы обеих свечей рукой. Свеча не работающего вообще или работающего с перебоями цилиндра холоднее.

Свечу со сломанным изолятором или выгоревшими электродами следует заменить.

Если же электроды не очень износились, их можно зачистить, а искровой промежуток отрегулировать. Зазор между электродами свечи должен быть в пределах 0,6—0,7 мм (для моторов «Ветерок» с электронной системой зажигания он составляет 0,8—0,95 мм).

Свечи, покрытые нагаром, можно очистить бензином при помощи металлической кисточки, которую легко сделать из стального тросика, или мелкой наждачной бумагой. Очищать свечи, нагревая их до температуры 700—800 °С (при помощи паяльной лампы или в костре), не рекомендуется, так как при этом может нарушиться герметичность.

Очень важно, чтобы свеча подходила к двигателю по тепловой характеристике — калильному числу. Если свечи подобраны правильно и двигатель хорошо отрегулирован, фарфор юбочки изолятора будет иметь коричневый цвет. Почерневшая юбочка или слой масла на электродах свидетельствуют о том, что свеча слишком «холодная», т. е. калильное число ее слишком велико.

Белый цвет изолятора указывает на то, что свеча перегревается. В данном случае горючая смесь может воспламениться не от электрической искры, а от раскаленного электрода зажигания становится «калильным». При работе в этом режиме двигатель перегревается и не развивает полную мощность при полном открытии дроссельной заслонки карбюратора. При сильном перегреве оплавляется электрод, разрушается изолятор, свеча может полностью выйти из строя. При длительной работе двигателя с калильным зажиганием быстро изнашивается кривошипно-шатунный механизм, может прогореть поршень.

Следует отметить, что при проверке запальных свечей система питания и смесеобразования должна быть хорошо отрегулирована, так как некоторое несоответствие свечи двигателю может быть обусловлено неправильной регулировкой карбюратора.

Для моторов «Ветерок-8», «Ветерок-8Э», «Стрела», «Москва» (10 л. с.) подходит тип свечи А11 ГОСТ 204374. Для мото-

ра «Ветерок-12Э» более целесообразно использовать свечи A14B или A17B.

Во избежание срыва резьбы в головке цилиндров рекомендуется сперва завернуть свечу рукой, а затем плотно затянуть ключом, но без большого усилия. При плохо затянутой свече из-за пропуска выхлопных газов снижается компрессия, свеча перегревается, что способствует появлению калильного зажигания.

Осматривать электроды свечей, очищать их от нагара, регулировать зазор следует через каждые 20—25 часов работы мотора.

Убедившись в исправности свечей, следует проверить, не повреждена ли изоляция высоковольтного провода, нет ли пробоя искры на массу. Стоит уделить внимание и свечным колпачкам. При повреждении или загрязнении внутренней поверхности карболитового колпачка возможен пробой искры между корпусом свечи и колпачком, в результате чего двигатель будет работать с перебоями. Темный налет (нагар) на внутренней поверхности колпачка, являющийся проводником, нужно удалить. Если на этой поверхности образовалась трещина или глубокая риска, колпачок следует заменить.

Проверку магнето нужно начать с осмотра всех мест соединений и состояния проводов. Если свечи и высоковольтный провод в порядке, а зажигание работает плохо, придется снять и осмотреть основание магнето.

Если искра на свече слабая и мотор работает с перебоями, это означает, что поврежден либо трансформатор, либо конденсатор, либо прерыватель.

Снятие и установка маховика. Снимать маховик нужно при помощи съемника, прикладываемого к мотору. Если при помощи съемника это не удастся, маховик можно стронуть несильными ударами молотка по хвостовику коленчатого вала через алюминиевую латунную или бронзовую пластину, придерживая обеими руками зубчатый венец маховика (эту операцию придется выполнять вдвоем).

Недостаточно тщательная затяжка гайки маховика может

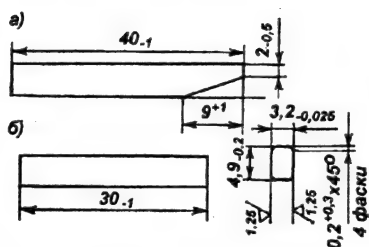


Рис. 158. Шпонки маховика моторов «Ветерок-8Э», «Ветерок-12Э» (а) и «Ветерок-8» (б)

вызвать износ шпоночного паза как на маховике, так и на конце коленвала, а также смятие шпонки. Если это уже произошло, шпоночные пазы нужно тщательно распилить или расшабрить с обеспечением параллельности стенок.

Для изготовления новой шпонки взамен испорченной рекомендуется сталь 40 с обязательной термообработкой (закалка и отпуск) до твердости HRC 35—45 (см. рис. 158). Шпонку следует изготовить в соответствии с новой шириной паза.

Перед установкой маховика необходимо осмотреть поверхности конусов коленвала, маховика и при необходимости притереть их. Плотность посадки можно проверить по краске: она должна закрывать около 70% площади поверхности конусов. Смазку с конусов следует удалить: масло ослабляет посадку маховика на конус коленвала.

Устанавливая маховик на место, надо убедиться в том, что гайка его крепления тщательно затянута, в противном случае соединение маховика с коленчатым валом будет неплотным; это приведет к повреждению шпоночного паза, а затем самого маховика и конуса коленвала. Гайку необходимо окончательно подтянуть ударами молотка по рукоятке гаечного ключа.

Регулировка прерывателей. Чтобы проверить прерыватели, необходимо с основания магнето снять маховик, прерыватели и тщательно осмотреть состояние контактов: наличие перекосов, одностороннего износа, выработки. При необходимости поверхности контактов нужно обработать, смазать и собрать прерыватели, а затем последовательно для каждого цилиндра отрегулировать зазор в контактах без маховика. На моторах «Ветерок» и «Москва» это можно сделать при помощи кулачка, расположенного на коленвале.

В процессе эксплуатации текстолитовая подушечка прерывателя истирается, а контакты окисляются и подгорают, вследствие чего зазор между ними меняется, нарушая регулировку.

Интенсивность износа текстолитовой подушечки во многом зависит от состояния фитиля. Фитиль необходимо содержать в чистоте, он должен быть пропитан маслом и прижат к кулачку, иначе в результате увеличения трения кулачок будет сильно нагреваться, а из-за плохой очистки на нем образуются кольцевые бороздки.

Фитиль следует периодически промывать и смазывать моторным маслом или консистентной смазкой ЦИАТИМ-201. Лишнюю смазку необходимо удалять, она не должна попадать на контакты. Новый фетр можно приклеить маслястойкими клеями (БФ, эпоксидным).

При замене изношенной текстолитовой подушечки новую подушечку рекомендуется пропитать горячим минеральным маслом. Размеры подушечки приведены на рис. 159.

Обгоревшие контакты прерывателей нужно зачистить надфилем (до получения ровной поверхности), а затем отполировать мелкой шкуркой. Площадь прилегания контактов должна быть возможно большей, в противном случае неизбежно интенсивное разрушение контактов в точке соприкосновения. Для более эффективной работы контактов прерывателя рабочей поверхности одного из них рекомендуется придать слегка сферическую форму с большим радиусом. Правильная установка контактов прерывателей показана на рис. 152, в. Зазор между разомкнутыми контактами прерывателя должен составлять 0,4—0,55 мм. В замкнутом состоянии контакты должны плотно прилегать друг к другу.

Для регулировки зазора следует немного ослабить винт крепления стойки 1 (см. рис. 160), при

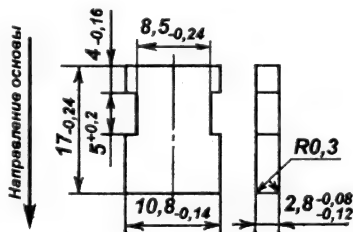


Рис. 159. Подушечка прерывателя

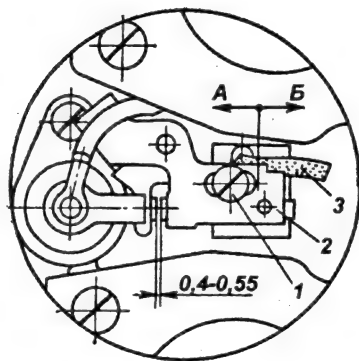


Рис. 160. Регулировка зазора в прерывателе

Направление перемещения стойки для уменьшения зазора — А, для его увеличения — Б
1 — винт крепления стойки; 2 — стойка; 3 — фитиль

помощи отвертки сдвинуть стойку 2 в нужное положение, затем затянуть винт и проверить величину зазора между контактами. (Зазор может изменяться в результате износа текстолитовой подушечки.) При этом рекомендуется проверить, не заедает ли подушечка в направляющих. При малом зазоре в контактах двигатель плохо заводится, работает с перебоями, не развивает полной мощности; при большом — изменяется угол опережения зажигания. Зазор между контактами прерывателей необходимо проверять через каждые 100 часов работы. Одно-

временно следует аккуратно, не допуская попадания масла на контакты, смазывать оси прерывателя, направляющие толкателей (по одной капле) и фитиль (три — пять капель). Для смазки используется турбинное масло «Л», но можно применять и машинное или трансформаторное масла. Необходимо учитывать, что чрезмерная смазка обуславливает загрязнение контактов и увеличивает возможность их пригорания.

Не снимая маховик, отрегулировать зазор в контактах прерывателя можно через специальное отверстие. Оно расположено так, что в тот момент, когда прерыватель находится под отверстием, зазор в прерывателе достигает максимального значения. Для выполнения регулировки необходимо сперва отвернуть гайку маховика и три винта, затем снять диск аварийного запуска и поочередно через отверстие зачистить, отрегулировать контакты.

Конденсатор. Если пробит конденсатор, искрение между контактами прерывателя будет интенсивным, однако искра между электродами свечи — слабой. Проверить конденсатор можно, включив его в осветительную сеть напряжением

127/220 В последовательно с лампочкой. Если лампочка не загорается — конденсатор исправен.

Если конденсатор вышел из строя, усиление искрения между контактами прерывателя приводит к быстрому обгоранию контактов; искра на свече либо ослабевает, либо пропадает совсем; двигатель не запускается или работает с перебоями. При таких неисправностях прежде всего следует проверить целостность провода центрального вывода, чистоту и надежность крепления наконечника провода и корпуса конденсатора. Если причина неисправности заключается не в этом, то скорее всего нарушены соединения внутри конденсатора.

Ремонтировать конденсатор нецелесообразно, его необходимо заменить новым. На моторах «Ветерок» выпуска до 1978 г. в магнето МЛ-10-2С использован металлобумажный малогабаритный конденсатор емкостью 0,25 мкФ, применяемый в радиотехнике.

Высоковольтный трансформатор. У трансформатора чаще всего происходит пробой вторичной обмотки. В таком случае его требуется заменить. Вместо штатного трансформатора магнето МЛ-10-2С можно поставить выносной трансформатор типа ТЛМ (от моторов «Вихрь», «Нептун», «Привет») или мотоциклетный трансформатор типа Б300, который используется для «Ветерков» с электронной системой зажигания. Выносной трансформатор подсоединяется к первичной обмотке трансформатора магнето МЛ-10-2С и крепится на шпильках головки блока цилиндров, на винтах соединения картера с блоком цилиндров или на нижнем кожухе.

На исправно работающем трансформаторе при прокручивании коленвала пусковым механизмом искра должна пробивать зазор не менее 4—5 мм между наконечником провода высокого напряжения и массой.

Основными неисправностями трансформатора являются (кроме пробоя изоляции вторичной обмотки) замыкание между витками первичной обмотки, механические повреждения карболитового корпуса и крышки, а также отсыревание обмоток.

Трещины на корпусе и крышке, а также сколы заливают

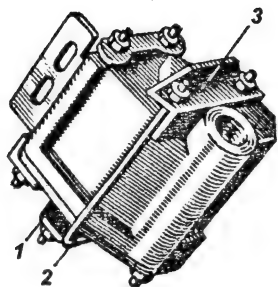


Рис. 161. Обеспечение герметичности трансформатора Б300

1 — скоба; 2 — сухарик;
3 — планка

эпоксидным клеем или клеем БФ-2 после обезжиривания поверхности.

Отсыревшую катушку можно просушить, продержав несколько дней в сухом теплом помещении или 2—3 часа при температуре не выше 100 °С. Возобновление искрообразования после просушки свидетельствует о недостаточной герметичности катушки. Для обеспечения герметичности прокладку под крышку следует заменить самодельной, вырезанной из тонкой резины (например, из камеры от велосипедной шины). Чтобы крышка была плотно и

надежно притянута к корпусу, рекомендуем использовать скобу 1 (см. рис. 161). Под нее следует подложить сухарик 2, изготовленный по утоньшенной части крышки из твердого электроизоляционного материала. Скобу нужно закрепить планкой 3.

При необходимости трансформатор может быть перемотан. Первичная обмотка выполняется проводом ПЭЛ диаметром 0,57 мм, число витков — $180 \pm 0,5$; вторичная обмотка — проводом ПЭЛ диаметром 0,05 мм, с числом витков 10000 ± 300 .

С начала 1985 года на моторе «Ветерок-8Э» вместо трансформатора Б300 устанавливается новый герметичный высоковольтный трансформатор, имеющий обозначение 2112.3705000. Он применяется также на мотоциклах ковровского и минского производства.

Установка угла опережения зажигания. После любого ремонта системы электрооборудования следует отрегулировать угол опережения зажигания. Из-за неправильной его установки мотор может не развивать полной мощности или входить в калильное зажигание. При этом через некоторое время работы на полном дросселе двигатель сбрасывает обороты или даже останавливается.

Угол опережения зажигания можно изменить при помощи поворота панели магнето в зависимости от нагрузки и

степени открытия дроссельной заслонки. Чем больше открыт дроссель, тем больше угол опережения зажигания. Поэтому регулировке подлежит максимальный угол опережения зажигания и угол открытия заслонки при этом положении магнето.

Перед регулировкой необходимо вывернуть свечи зажигания, повернуть рукоятку румпеля в положение «полный ход» до упора в ограничитель, затем отрегулировать зазоры между контактами прерывателей. Для этого между контактами прерывателя, работающего на верхний цилиндр, надо вставить полоску папиросной бумаги или металлической фольги и проворачивать маховик по часовой стрелке до начала освобождения полоски. В этом положении коленвала следует измерить расстояние между днищем поршня и торцом свечного отверстия верхнего цилиндра. Замер с точностью до 0,1 мм можно выполнить индикатором или глубиномером штангенциркуля. Не вынимая ножки глубиномера штангенциркуля, нужно проворачивать коленчатый вал в том же направлении. Когда поршень дойдет до верхней мертвой точки, штангенциркуль покажет наименьшее расстояние от днища поршня до торца свечного отверстия. Разница этих двух замеренных расстояний и составит ход поршня, соответствующий максимальному углу опережения зажигания. Для «Ветерков» эта величина должна быть в пределах 3,2—3,7 мм, что соответствует около 30° поворота коленчатого вала при работе двигателя с полной нагрузкой.

Регулировка электронного магдино МБЭ-1 моторов «Ветерок-8Э» и «-12Э» сводится только к проверке или установке максимального угла опережения зажигания.

Поворотом рукоятки румпеля до отказа основание магдино необходимо установить в положение «полный газ». Вращая маховик по ходу, надо совместить метку (риск) М на ободе маховика с меткой (риской) на диске основания магдино. При оценке совпадения меток необходимо смотреть так, чтобы глаз, метки и ось выступающего над маховиком конца коленчатого вала находились в одной плоскости.

Через свечное отверстие верхнего цилиндра способом, описанным выше, нужно проверить ход поршня от положения коленчатого вала, зафиксированного при совмещении меток, до верхней мертвой точки. Величина хода поршня должна быть та же самая, что и для магнето МЛ-10-2С, т. е. 3,2—3,7 мм. Если эта величина окажется меньше или больше указанной, угол опережения зажигания необходимо отрегулировать. Для этого коленчатый вал следует установить в положение, соответствующее совмещению меток на маховике и основании магнето. Затем надо ослабить гайку Г и винт В до упора в выступ патрубка и законтрить его гайкой (см. рис. 162).

Если в образовании искры появятся перебои или ее вооб-

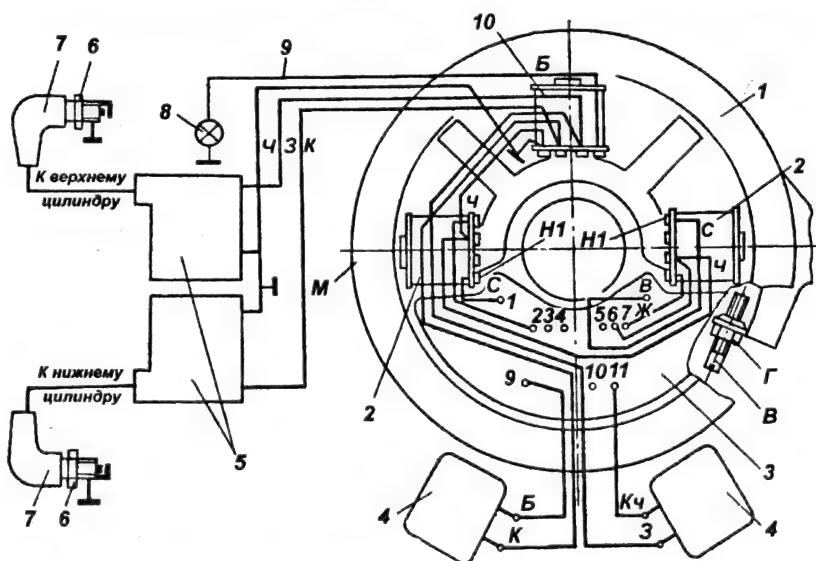


Рис. 162. Схема системы зажигания и освещения моторов «Ветерок»
 1 — основание магдино; 2 — катушки зажигания; 3 — плата; 4 — конденсаторы; 5 — трансформаторы; 6 — свечи зажигания; 7 — наконечники; 8 — лампа накаливания; 9 — провод освещения; 10 — катушка освещения
 М — метка для установки угла опережения зажигания; В — винт ограничения поворота основания магдино; Г — гайка
 Обозначение цвета проводов: Б — белый, Кч — коричневый, Ж — желтый, С — синий, З — зеленый, Ч — черный, К — красный

ще не будет в одном из каналов, поиск неисправности электронного зажигания рекомендуется вести в определенной последовательности. Для начала необходимо осмотреть места подсоединения проводов к высоковольтным трансформаторам и «массе», состояние проводов, проверить наличие контакта высоковольтных проводов свечными наконечниками.

При перебоях в одном из каналов неисправный высоковольтный трансформатор можно выявить подключением к нему трансформатора другого цилиндра. Если оба трансформатора исправны, неисправность нужно искать на основании магдино. Для этого необходимо снять крышку основания и проверить, нет ли обрыва проводов, не зажат ли провод между печатной платой и основанием.

Приподняв печатную плату, надо убедиться в надежности крепления конденсаторов. Поломка кронштейна конденсатора может стать причиной перебоев в искрообразовании. Следует посмотреть, нет ли следов задевания маховика за сердечник основания.

Бывают случаи, когда двигатель хорошо запускается и устойчиво работает на полной нагрузке в течение какого-то времени (от 30 минут до 2 часов), а затем начинаются перебои в искрообразовании в одном из цилиндров. Причиной этого дефекта является отказ тиристора КУ202М при его нагреве. Такой тиристор следует заменить.

Что касается электронного магдино, основные его неисправности можно выявить при помощи омметра. Для этого нужно замерить величину сопротивления между выводом Н1 (см. рис. 162) и «массой» («минус» прибора соединить с «массой»). Возможны следующие случаи:

- если сопротивление от 0 до 100 Ом, это означает, что вышел из строя или тиристор, диод или конденсатор либо закорочены крайние выводы накопительной обмотки;

- сопротивление 350—450 Ом означает, что закорочены два соседних вывода накопительной обмотки;

- сопротивление, равное бесконечности, означает обрыв провода накопительной обмотки.

БЕСКОНТАКТНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ЗАЖИГАНИЕ ДЛЯ МОТОРОВ «ВЕТЕРОК» И «МОСКВА»

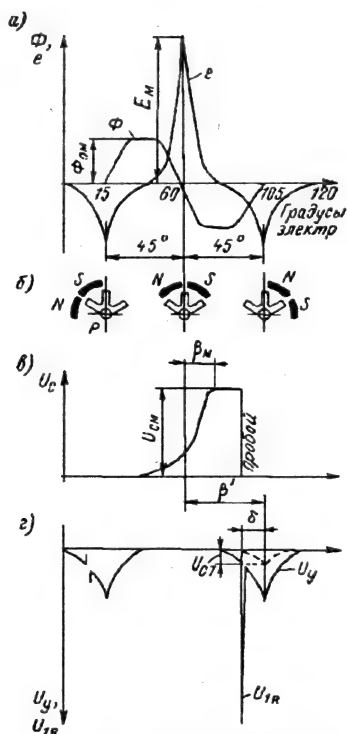


Рис. 163. Электромагнитные характеристики электронной схемы зажигания

а — зависимость от времени магнитного потока Φ и ЭДС холостого хода; б — взаимное расположение Э-образного сердечника Р и полюсов магнита; в — кривая напряжения на конденсаторе U_c ; г — напряжения на управляющем электроде тиристора (U_y) и на катушке зажигания (U_{IR})

Магнето в системах зажигания работает как генератор переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов.

В моменты, когда Э-образный сердечник катушки зажигания проходит полюса магнита, в обмотках трансформатора, вследствие изменения магнитного потока Φ (рис. 163, а), возникает ЭДС. Расстояние между импульсами тока, имеющими различную полярность и амплитуду, зависит от размеров магнита и сердечника и для моторов «Москва» и «Ветерок» составляет 45°.

Максимальная амплитуда ЭДС холостого хода (положительной полярности) наводится в моменты, когда магнит полностью охватывает сердечник (рис. 163, б). В бесконтактной системе зажигания (рис. 164) этот положительный импульс ЭДС используется для заряда (через диод Д1) накопительного конденсатора С.

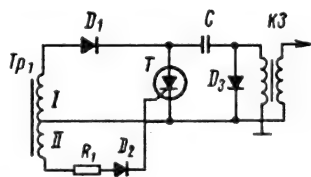


Рис. 164. Принципиальная схема системы зажигания

При этом максимум напряжения на конденсаторе (рис. 163, в) достигается при некотором угле β_m , величина которого зависит от скорости вращения маховика и параметров цепи зарядки.

Второй отрицательный импульс ЭДС используется для отпирания тиристора Т (рис. 163, в, г). При этом разрядный ток протекает через первичную обмотку катушки зажигания КЗ, индуцируя во вторичной обмотке высокое напряжение, пробивающее искровой промежуток свечи.

Трансформаторы Тр1 размещаются на Э-образных сердечниках панели магнето вместо штатных катушек зажигания. Наличие диодов Д1 и Д2 обеспечивает появление в зарядной (силовой) цепи только положительного импульса ЭДС, а в управляющей цепи тиристора — только отрицательных импульсов.

На рис. 165 в качестве примера приведены осциллограммы ЭДС холостого хода магнето, напряжения на конденсаторе и ЭДС в управляющей цепи тиристора. Масштаб указанных кривых: одно деление соответствует по вертикальной оси 200 В, по горизонтальной — 22,5° или 1/16 оборота.

Из приведенных осциллограмм видно, что момент пробоя (разряда конденсатора) отстает от момента начала заряда емкости примерно на 60°. В обычной же системе зажигания момент искрообразования отстает от момента заряда индуктивности на 90°. По этой причине панель магнето, на которой размещаются трансформаторы, нужно сдвинуть против часовой стрелки примерно на 30°. При установке на моторе маховика с двумя магни-

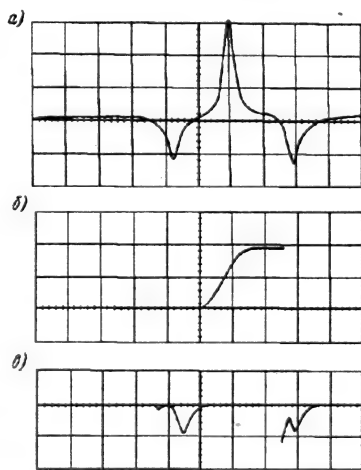


Рис. 165. Осциллограммы
а — ЭДС холостого хода; б — напряжения на конденсаторе; в — напряжений на управляющем электроде тиристора и на первичной обмотке катушки зажигания

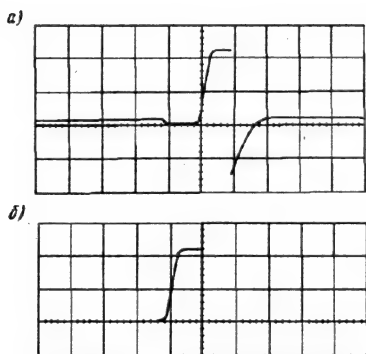


Рис. 166. Осциллограммы напряжений на конденсаторе
а — при отсутствии в схеме диода ДЗ; б — при наличии диода ДЗ.

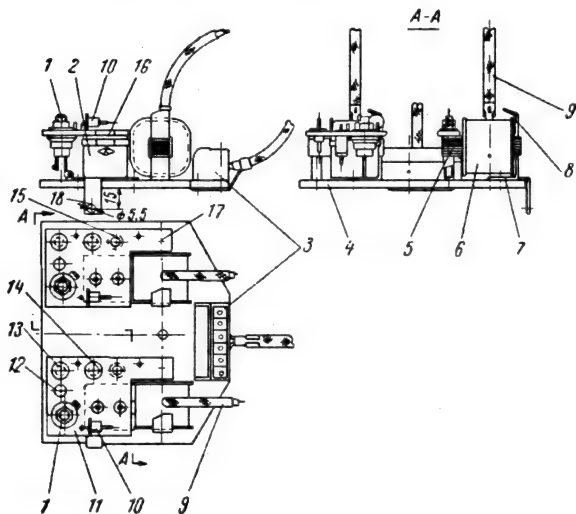


Рис. 167. Общий вид установки системы зажигания на плате
1 — управляющий вентиль — тиристор Т; 2 — конденсатор С, МБГП-2, 600 В; 3 — клеммник на 5 клемм; 4, 11 — монтажная плата; 5 — сердечник шихтованный; 6 — катушка зажигания КЗ, текстолит; 7 — крепежная скоба, латунь; 8 — разрядник, латунь; 9 — провод к свечам; 10, 14, 15 — диоды Д-226; 12 — резистор 330 Ом; 13 — диод Д-217; 16 — прокладка, текстолит; 17 — узел крепления платы и сердечника; 18 — скоба крепления системы

тами (четыре полюса) при вращении образуется 5 импульсов ЭДС. Расположение полюсов магнитов и, следовательно, импульсов ЭДС, в этом случае таково, что смещение панели магнето не требуется.

Диод ДЗ (рис. 164) снижает обратное напряжение, возникающее при перезарядке емкости. Из рис. 166, а видно, что при отсутствии диода Д4 в силовой цепи возникает отрицательный импульс, амплитуда которого

практически равна напряжению на конденсаторе. Указанный импульс прикладывается в обратном направлении к тиристору и может пробить его. Установка диода ДЗ практически снижает до нуля обратное напряжение (рис. 166, б). Поэтому для данной системы зажигания отбор

тиристоров можно производить только по допустимому напряжению в прямом направлении.

В качестве Д1 и Д3 должны применяться кремниевые диоды (Д-217, Д-218), рассчитанные на рабочее напряжение не менее 700—800 В. В крайнем случае можно устанавливать по два последовательно соединенных диода Д-226 на допустимое напряжение 350—400 В каждый. В качестве Д2 можно применять диоды Д-226, Д7Ж и др.

Резистор R1 сопротивлением 270—360 Ом ограничивает ток в управляющей цепи тиристора. Опыт показывает, что при максимальных скоростях вращения величина тока управления не превышает 250—300 мА, что для КУ-202 вполне допустимо. Длительная эксплуатация системы (три мотора проработали в общей сложности около 500 часов) показала, что устанавливать стабилитрон в схеме не обязательно, так как тиристор работает нормально.

На рис. 167 показана конструкция системы зажигания, выполненная по схеме рис. 164. Размеры монтажных плат и прокладок указаны на рис. 168. Все детали системы для двух цилиндров двигателя (кроме трансформаторов Тр1) монтируются на изоляционной плате 4. Катушки зажигания 6 (обычные стандартные катушки лодочных или мотоциклетных двигателей) имеют незамкнутый шихтованный сердечник 5 (сталь Э-42 толщиной 0,35 мм). При использовании сплошного стального сердечника несколько снижается высокое напряжение. Катушки с сердечником крепятся к плате с помощью винта 17 (М4) и латунной скобы 7. Верхняя латунная скоба 8, соединенная с массой, служит разрядником (предохранителем). При испорченной свече высоковольтный разряд протекает по цепи: про-

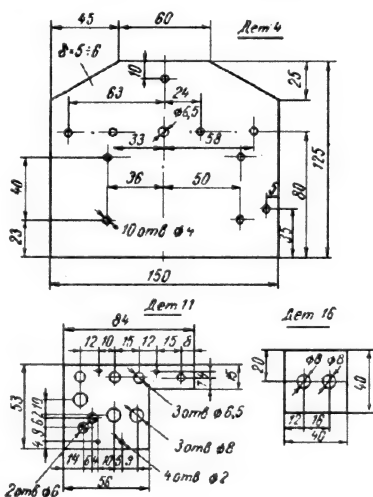


Рис. 168. Разметка монтажных плат и прокладок

вод 9 — воздушный промежуток — разрядник 8 — масса. Это предохраняет тиристор и катушку зажигания от пробоя.

Конденсатор 2 крепится к основной плате 4 винтами М4 (обязательна установка пружинных шайб). Монтажная текстолитовая плата 11 толщиной 2—3 мм, тиристор, диоды Д1 (14, 15), Д2 (13) и Д3 (10) крепятся к плате 4 винтом 17. Между платой 11 и конденсатором устанавливается текстолитовая прокладка 16 толщиной 3 мм. Для подвода проводов от трансформатора служит клеммник 3 (можно применить штепсельный разъем на 5 клемм).

Небольшое количество и малые габариты деталей системы позволяют смонтировать ее (кроме катушек зажигания) непосредственно на панели магнето (рис. 169). Для лучшего

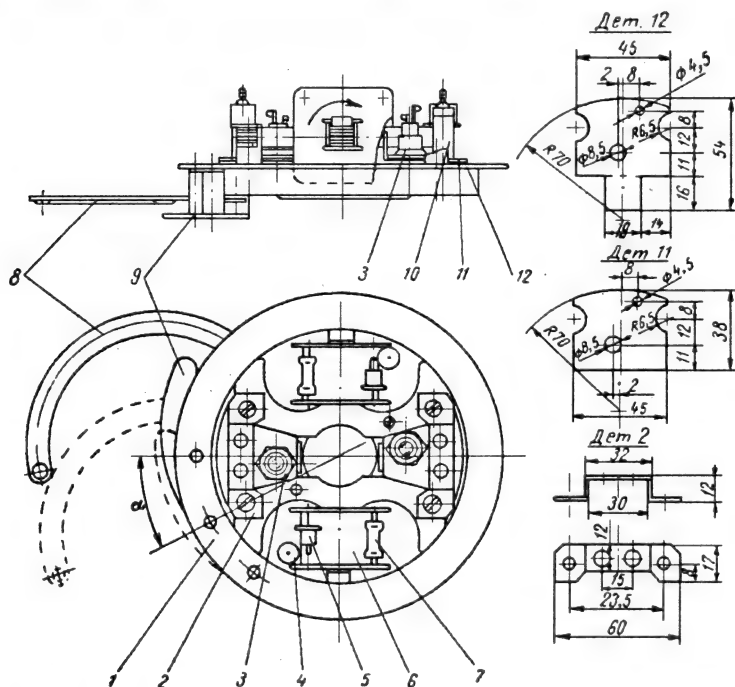


Рис. 169. Общий вид системы зажигания на панели магнето

1 — панель магнето; 2 — скоба; 3 — тиристор; 4, 5 — диоды; 6 — трансформатор; 7 — резистор; 8 — поводок опережения зажигания; 9 — лекало; 10 — конденсатор; 11 — прокладка, текстолит; 12 — медная пластина-радиатор

использования места диоды и резисторы монтируются на щечках каркаса трансформатора Тр1. Тиристор устанавливается на радиаторе 12 (медная пластина толщиной 2 мм). Для уменьшения нагрева тиристора от работающего мотора радиатор теплоизолируется от панели текстолитовой прокладкой 11. Электрическое соединение радиатора с панелью выполняется с помощью крепежного винта М4. При установке тиристорov на панели посадочные места толкателей и прерывателей старой системы зажигания спиливаются напильником или фрезой. В схеме использованы конденсаторы МБГО-500 или МБГО-600 (10), фиксируемые металлической скобой 2.

На рис. 169 показано смещение панели магнето, маховик которого имеет один магнит (2 полюса). Для этого лекало 9, воздействующее на дроссельную заслонку, и рычаг управления 8 смещаются на угол, примерно равный углу между осями крепежных винтов.

Если полюса магнита чередуются «южный—северный» (можно определить по компасу), то намотка обмоток Тр1 производится по часовой стрелке, как показано на рис. 169. При обратном чередовании полюсов обмотки наматываются против часовой стрелки. (Направление намотки можно легко изменить перестановкой трансформаторов на 180°.) В обоих случаях первой наматывается «внавал» силовая обмотка 1, затем управляющая обмотка 11. Размеры каркаса трансформатора соответствуют размерам каркаса стандартной катушки

Если маховик магнето имеет два магнита (4 полюса), например, на моторе «Ветерок», которые в направлении вращения чередуются: «южный—северный—южный—северный», намотка Тр1 производится по часовой стрелке (если смотреть со стороны полюсных наконечников Э-образного сердечника, рис. 169). При ином чередовании полюсов обмотки Тр1, наматываются против часовой стрелки.

Как упоминалось выше, катушки зажигания устанавливаются на отдельной плате (рис. 170). Незамкнутый шихтованный сердечник 8 крепится к плате латунными или медными (толщина 2—2,5 мм) скобами 5. Между катушкой и скобами

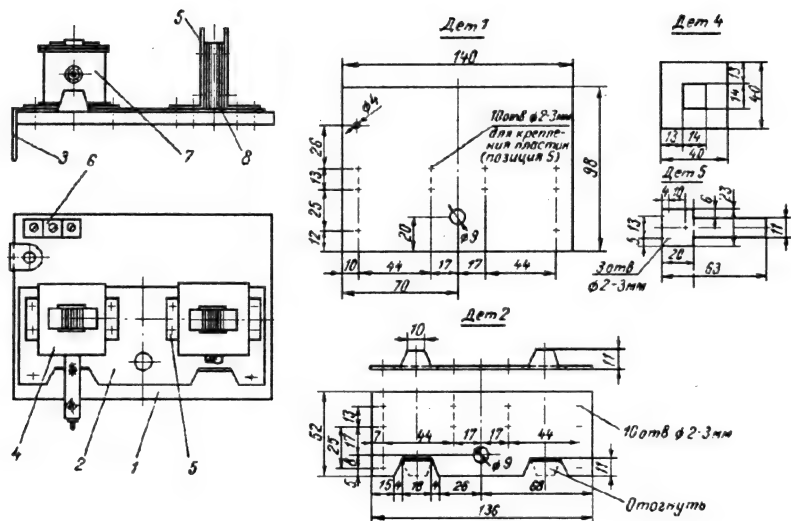


Рис. 170. Установка катушек зажигания на монтажной плате

1 — плата; 2 — пластина латунная; 3 — скоба для крепления платы; 4 — прокладка, текстолит; 5 — скобы крепления сердечника; 6 — клеммник; 7 — катушка зажигания; 8 — сердечник

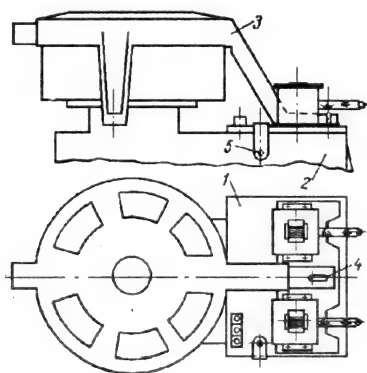


Рис. 171. Общий вид системы зажигания на моторе «Москва»

1 — плата с катушками зажигания; 2 — головка блока; 3 — стартер; 4 — шпилька; 5 — скоба

устанавливается текстолитовая прокладка 4. К плате 1 крепится латунная или медная пластина 2, соединяемая с массой. Два отогнутых лепестка пластины служат разрядником-предохранителем. Для повышения надежности каждая катушка зажигания заливается эпоксидной смолой. Для замены катушки при выходе ее из строя нужно отогнуть скобки 5. Плата с катушками зажигания (рис. 170) или плата с деталями схемы (рис. 167) устанавливается над головкой блока мотора под стартером (рис. 171). В обоих случа-

ях крепление монтажных плат осуществляется шпилькой 4 (совместно с центральным кронштейном стартера) и специальной скобой 5, один конец которой закрепляется на плате, а другой с помощью винта крепится к блоку цилиндров. Установлено, что наиболее приемлемая по форме и амплитуде кривая развиваемого напряжения получается при следующих параметрах: емкость конденсатора 0,5 мкФ (рис. 172, а), обмотка 1 — 4500—5000 витков провода ПЭВ диаметром 0,18 мм (рис. 172, б) и обмотка 11 — 450—500 витков провода ПЭЛШО диаметром 0,15 мм. Для мотора «Ветерок» параметры обмоток соответственно равны 3600—4000 витков ПЭВ и 300—400 витков ПЭЛШО. Как видно из рис. 172, б, напряжение на конденсаторе при указанных параметрах обмоток для скорости вращения 500 об/мин составляет 180—200 В, а минимальная скорость вращения, при которой обеспечивается надежное искрообразование — 80—100 об/мин. Как показывают измерения, энергия искрообразования в описанной системе зажигания составляет 30—40 кДж (25 000—32 000 В), что примерно в 1,5—2 раза выше, чем в обычной системе.

При монтаже схемы на панели магнето (рис. 169) и отсутствии радиатора 12 тиристор чрезмерно нагревается при непрерывной работе мотора в течение 70—80 минут. Если время непрерывной работы не превышает 30—40 минут, то этого не происходит. При монтаже схемы на плате (рис. 167) тиристор не нагревается.

Большое значение для на-

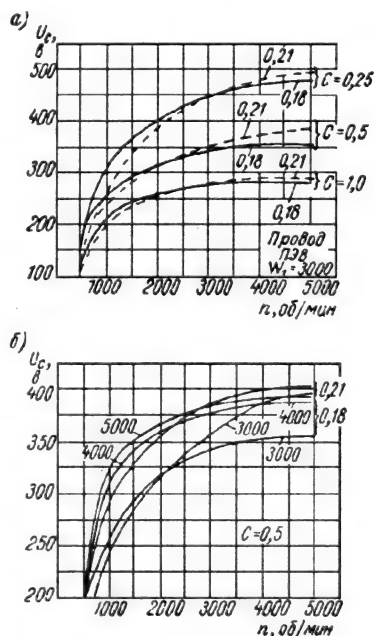


Рис. 172. Напряжение на конденсаторе

а — при разной емкости конденсатора; б — при разных числах витков и диаметре провода силовой обмотки трансформатора

дежной работы системы имеют хороший монтаж и пайка, которые следует выполнять гибким проводом марки МГШВ диаметром 0,35—0,5 мм и качественным припоем. После монтажа схемы и предварительных ходовых или стендовых испытаний на всех режимах работы двигателя рекомендуется все детали системы залить эпоксидной смолой или другим качественным диэлектриком.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ МОТОРОВ «МОСКВА-25» и «МОСКВА-30»

Если ваш мотор «Москва-25» глохнет на малых оборотах, вибрирует на средних, но на полном газу работает устойчиво, причина, скорее всего, в неполадках в системе зажигания. Если на работающем двигателе попеременно снять колпачки, не отдаляя их от свечей, то можно заметить перебои, посмотрев на проскакивающие искры. К тому же при отключении того цилиндра, зажигание которого исправно, двигатель или глохнет совсем или вибрация заметно усиливается. Устраняется это явление регулировкой зазоров прерывателя.

Чтобы отрегулировать зазоры в прерывателях мотора «Москва-25А», произведите следующие операции. Снимите стартер и маховик, выверните свечи, наденьте на коленвал гайку крепления маховика и ключом поверните вал в положение, соответствующее максимальному зазору в контактах прерывателя для верхнего цилиндра.

В данном положении надо установить в прерывателе зазор такой величины, при котором на свече будет стабильная мощная искра при 150—200 об/мин коленвала, что соответствует небыстрому вытягиванию шнура стартера (чем меньше обороты устойчивого искрообразования, тем легче запуск и стабильнее работа мотора на малых оборотах).*

Ослабьте винт, крепящий контактную стойку, и с помощью

* Для моторов, выпущенных до марта 1973 года, среднее значение величины зазора составляет 0,6—0,8 мм, для моторов более позднего выпуска — 0,35—0,45 мм.

отвертки измените зазор. При повороте контактной стойки вокруг оси рычага прерывателя по часовой стрелке зазор увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. На основании магнето имеются два небольших прилива. Отвертка вставляется между этими приливами в просечку в контактной стойке. Установив зазор, закрепите винт стойки.

Для проверки искры нужно вновь надеть маховик на конус коленвала, намотать 1—1,5 оборота шнура и провернуть коленвал, контролируя качество искры на свече. Мощность искры оценивается по интенсивному синеватому свечению разряда и сухому громкому щелчку.

Повторите те же операции для прерывателя нижнего цилиндра. Сверните гайку маховика и оденьте маховик на коленвал. Подключив свечи к высоковольтным проводам, замкните их корпуса на массу мотора. Шнуром медленно прокрутите двигатель. При этом интенсивность свечения искры и характерный звук разряда должны быть одинаковыми для обоих цилиндров, если на одной из свеч искра слабее, нужно немного увеличить зазор прерывателя этой свечи.

Окончив регулировку, закрепите маховик, установите стартер, заверните на место свечи и подключите к ним высоковольтные провода.

Подобрав зазоры и получив надежную и мощную искру, переходим к согласованию поворота основания магнето и подъема дроссельной заслонки. Для этого нужно установить ручку румпеля в положение «полный газ», т. е. поднять дроссельную заслонку карбюратора в крайнее верхнее положение и разобщить ее с магнето, открепив кронштейн. Кронштейн крепится снизу двумя винтами М5 к основанию магнето, его фасонный паз, в который входит ролик поводка, задает характер поднятия дроссельной заслонки в зависимости от поворота основания магнето.

Оптимальное опережение зажигания для «Москвы-25» составляет 8,6 мм до ВМТ при полностью открытой дроссельной заслонке карбюратора (это справедливо для моторов с карбюраторами К-36Н).

Поворотом коленвала поршень любого цилиндра нужно

установить в положение, когда он на 8,6 мм не доходит до ВМТ, что соответствует углу опережения зажигания, равному $36-39^\circ$. Положение поршня можно контролировать штангенциркулем, высоотомером или индикатором часового типа через свечное отверстие крышки блока.

Затем осторожно поворачиваем основание магнето до начала разрыва контактов прерывателя того цилиндра, поршень которого установлен в указанном выше положении. Момент разрыва можно определить папиросной бумажкой, предварительно вставленной в раствор контактов (в момент разрыва бумажка легко вытаскивается).

Момент разрыва можно определить и пробником с батарейкой и лампочкой, который включается параллельно прерывателю. При размыкании контактов прерывателя лампочка гаснет.

В найденном положении нужно вновь заблокировать дроссельную заслонку и основание магнето установкой кронштейна на место. Если крепежные отверстия основания магнето и кронштейна при этом не совпадут, можно распилить отверстие в кронштейне.

Если изменением положения кронштейна за счет его перестановки и распиливания пазов нужного опережения достигнуть не удастся, можно изменять положение втулки на поводке дросселя (на нее наматывается тросик привода дроссельной заслонки). Эксцентриситет втулки (входит в фасонный паз кронштейна) — 55 мм; его можно уменьшить за счет сверления нового отверстия с резьбой М4 и перестановки винта со втулкой в новое положение. После достижения положительных результатов этот винт нужно предохранить от выпадения раскерниванием.

Для моторов с прежней конструкцией карбюратора можно попробовать отрегулировать опережение зажигания по-иному. Для таких моторов угол опережения зажигания равен 42° , т. е. поршень выставляется в положение, когда он на 9,6 мм не доходит до ВМТ. Блокировка основания магнето и дроссельной заслонки сводится к установке максимального поворота заслонки регулировочным винтом на тяге карбюратора и регулированию ограничителем угла поворота

магнето. Самый простой способ: на ходу при положении дросселя «полный газ» нужно найти такое положение магнето (отсоединив его от поводка кронштейна управления), при котором обороты двигателя максимальны. Положение магнето, при котором обороты двигателя начинают падать, соответствует оптимальному значению угла опережения зажигания.

Магнето для мотора «Москва-30» выпускалось не специализированным предприятием по электрооборудованию, а самим заводом-изготовителем мотора, поэтому имело только заводской номер М67.34.12.000.

Данные по катушке зажигания: первичная обмотка — 146 витков проводом ПЭЛ \varnothing 0,62—0,67 мм, вторичная — 9100 витков проводом ПЭЛ \varnothing 0,050—0,65 мм. Рекомендуем применить выносной высоковольтный трансформатор типа ТЛМ (от моторов «Вихрь», «Привет-22», «Нептун-23») или мотоциклетный Б300 (от мотора «Ветерок-8Э»). На сердечнике магнето под маховиком остается катушка от первичной обмотки.

Для лодочного мотора «Москва-30» из выпускаемых в настоящее время свечей зажигания наиболее подходят А17В и А23 (по ГОСТ 2043-74) с калильным числом соответственно 17 и 23.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МОТОРОВ «НЕПТУН»

На моторе «Нептун» применено унифицированное основание магдино МН-1, которое вместе с маховиком, двумя выносными трансформаторами ТЛМ, высоковольтными проводами и искровыми свечами составляет систему зажигания и электроосвещения. Переменный магнитный поток, созданный при вращении маховика в сердечниках с генераторными катушками зажигания, расположенными на основании магдино, обеспечивает необходимую ЭДС в первичной цепи системы. Ток первичной цепи через выносной высоковольтный трансформатор преобразуется в высо-

кое напряжение, достаточное для искрообразования на свечах.

В требуемый момент времени первичная цепь размыкается одним из контактов прерывателей. Энергия, запасенная в генераторных обмотках, стремится поддержать ток и при этом заряжает искрогасительный конденсатор до напряжения 150—140 В. Колебания в контуре, образованном искрогасительным конденсатором и первичной обмоткой трансформатора, создают переменный магнитный поток в сердечнике трансформатора. Пересекая витки вторичной обмотки, магнитный поток создает ЭДС, величина которого находится в пределах от 10 тыс. до 30 тыс. В и обеспечивает искру на запальной свече.

Дальнейшее вращение маховика, а вместе с ним и кулачка, приводит к замыканию контактов прерывателя и появлению тока в первичной цепи. Процесс повторяется, но уже для другого прерывателя, т. е. появляется искра на второй свече. Искрообразование на свечах происходит после каждого поворота маховика на 180° . Наводимая в генераторных обмотках освещения ЭДС при наличии внешней нагрузки (лампочки бортовых огней и т. п.) создает переменный ток.

На маховике, корпусе магнето и приливе картера моторов последних выпусков нанесены метки, совмещением которых устанавливаются зазоры в прерывателях. При отсутствии меток зазоры выставляются в следующей последовательности.

Установите маховик отверстием над прерывателем в момент его размыкания, чтобы контакты находились в первой трети или посередине отверстия маховика. При этом совершенно не имеет значения, в каком положении находится ручка рупеля и каково опережение зажигания.

Установив шупом и эксцентриковым винтом зазор в 0,30—0,35 мм, законтрите площадку прерывателя. Прерыватель другого цилиндра, видный при этом во втором отверстии маховика, должен быть замкнут.

Проверните маховик таким образом, чтобы отверстие, через которое регулировался зазор первого цилиндра, оказалось над вторым прерывателем. При этом первый прерыватель должен замкнуться.

После регулировки необходимо на каждый винт, контрящий площадку прерывателя, нанести каплю бакелитового лака или любого нитролака, чтобы предотвратить самоотворачивание винта совместно с пружинной шайбой.

Можно выставить зажигание и другим, более точным способом. Для этого необходимо установить поршень на 4—4,5 мм до верхней мертвой точки. В этот момент прерыватель должен начать размыкаться. Кулачок размыкания прерывателей соединен на «Нептуне» с маховиком, и определить момент начала размыкания не просто, так как при этом прерыватель через окно маховика не виден. Применять здесь батарейку и лампочку бесполезно — в однокатушечной системе зажигания в момент размыкания одного прерывателя другой замкнут. Омическое сопротивление катушки очень мало (до 1 Ом), поэтому изменение яркости свечения лампочки останется незамеченным. Кроме того, ток 0,3 А, на который рассчитана лампочка, может создать магнитное поле и повредить магниты маховика. Необходимо использовать или очень слабые токи (порядка нескольких микроампер) или низкочастотный генератор.

Можно собрать пробник с микроамперметром на 50—150 мкА, батарейкой типа «Сатурн» на 1,5 В и резистором на 0,5 мОм. Для определения момента размыкания контактов с помощью этого устройства нужно, выставив через окна маховика одинаковые зазоры в прерывателях (в пределах 0,30—0,35), отсоединить от разъема первичные обмотки высоковольтных катушек, в один из прерывателей вставить изолирующую прокладку, один проводник пробника соединить с картером, а другой вставить в разъем, соединив с соответствующим проводом, идущим к катушке зажигания. Стрелка пробника при этом должна отклониться на несколько делений, так как прерыватель замкнут на массу. Проворачиваем маховик, пока стрелка не установится на нулевом делении — это и будет моментом размыкания прерывателя одного из цилиндров. Замеряем положение поршня в соответствующем цилиндре. Если высота поршня не равна 4,5 мм, доводим ее до этой величины: слегка ослабив крепящие винты, перемещаем поводок по плате магнето.

Теперь в отрегулированный прерыватель нужно вставить изолирующую прокладку и повторить все операции для второго цилиндра (кроме одной: поводок магнето двигать уже нельзя, так что придется определять момент размыкания, изменяя зазор в прерывателе проверяемого цилиндра).

При использовании пробника в виде батарейки с лампочкой (при условии, что один из прерывателей изолирован) необходимо присоединить его к другому проводу. Таким образом по катушкам зажигания не будет протекать большой постоянный ток, который может испортить магниты.

Может получиться, что зазоры в прерывателях при одинаковых моментах разрыва, определенных по ходу поршня, будут все-таки различны для разных цилиндров. Это говорит о небольшой несоосности прерывателей относительно коленвала или разной длине плеч молоточков. Этот дефект самому не устранить, поэтому при проверке зазоров необходимо учитывать эту разницу по цилиндрам.

Теперь можно нанести риски на маховик, плату магнето и картер и по ним проверять зажигание.

Общие приемы по обслуживанию системы зажигания подвесных моторов хорошо освещены на страницах журнала «Катера и яхты».

Мощность, отдаваемая катушками в сеть, при напряжении $12\text{ В} + 5\%$ составляет не менее 40 Вт при 5000 об/мин маховика и не менее 25 Вт при 4250—4500 об/мин. В связи с этим мощность одновременно включенных ламп не должна быть ниже мощности, развиваемой магдино. В противном случае будет происходить увеличение напряжения на лампах, что может вызвать их перегорание.

По этой же причине не допускается поочередное включение ламп. Необходимо включать и выключать все лампы одновременно.

Увеличение мощности ламп будет несколько снижать силу света каждой из них.

Для обеспечения надежного запуска мотора освещение рекомендуется включать при оборотах маховика не менее 1000 в минуту.

Генераторные катушки зажигания и освещения, прерыватели и искрогасительные конденсаторы размещены на алюминиевом основании магдино. Катушки посажены на сердечники, набранные из пакета листов трансформаторной стали. Крайние листы пакета изготовлены из обычной стали.

На одном из сердечников, на котором расположены генераторные катушки зажигания, установлено смазочное устройство.

Провода, идущие от основания магдино, оканчиваются оголенной луженой жилой.

Три отверстия $\varnothing 5,2$ предназначены для крепления профильного кронштейна и тяги мотора «Прибой». Два прилива с резьбовыми отверстиями предназначены для крепления кронштейна поводка мотора «Нептун».

Выносной трансформатор представляет собой сердечник из листовой трансформаторной стали, на который намотаны первичная и вторичная обмотки. Снаружи обмотки спрессованы влагонепроницаемой смолой. Сбоку под сердечником имеется вывод для подпайки провода первичной цепи зажигания. Во внутренней части прилива, где размещен вывод вторичной обмотки, имеется резьба для ввертывания высоковольтного провода. Длина высоковольтного провода от выносного трансформатора до свечи должна быть не более 300 мм.

Теперь несколько советов по эксплуатации, регулировке и ремонту системы.

При установке магдино (например, после ремонта) важно правильно подсоединить провода основания магдино к выносным трансформаторам и высоковольтные провода к свечам (в соответствии с приведенными схемами).

Провода цепи зажигания — черного, фиолетового, белого или серого цвета. Провода цепи освещения — желтого, оранжевого или коричневого цвета.

Нельзя работать с одной отсоединенной свечой и проворачивать маховик на пусковых оборотах с отключенными трансформаторами или свечами во избежание пробоя искрогасительного конденсатора.

Нельзя допускать попадания масла, бензина и воды на контакты прерывателя.

Необходимо следить за состоянием войлока смазочного устройства и осей прерывателей. При высыхании масла на войлоке смазочного устройства необходимо пропитать его одной-двумя каплями турбинного масла.

По мере износа контактов прерывателей или образования на них нагара необходимо своевременно зачищать контакты и регулировать зазор между ними. Зачистку контактов производите равномерно, обеспечивая параллельное прилегание поверхностей. Нельзя допускать ослабления затяжки крепления прерывателей.

Замену генераторных катушек нужно производить в следующем порядке: отпаять монтажные провода от выводов катушки, подлежащей замене. Отвернуть два винта, крепящие сердечник к основанию. Вставить отвертку в паз между сердечником и основанием и легкими ударами разъединить сердечник и основание в местах штифтовки. Распрямить концы крайних пластин сердечника и снять катушку.

Установку новой катушки и сердечника на основание производить в обратной последовательности. Для устранения люфта катушки на сердечнике по мере надобности ставить клинья.

Для замены коромысла прерывателя необходимо ослабить винт крепления пружины коромысла к основанию, снять разрезную шайбу с оси прерывателя, затем снять коромысло с оси. При установке нового коромысла осевой люфт и соосность контактов выправляются регулировочными шайбами.

Контактное давление прерывателя в процессе эксплуатации должно быть в пределах 600 ± 250 г/см². Можно регулировать контактное давление путем подгибки пружины коромысла.

Проверка контактного давления производится с помощью динамометра при снятом маховике. Предварительно обкатав магдино в течение 10 минут при скорости вращения 4500 об/мин, проложите между контактами одного из прерывателей изоляционную прокладку. Параллельно этим контактам подключите лампочку на 24 В последовательно с

питающей батареей, также на 24 В. Щупом динамометра, приложенным по оси контакта, разомкните подвижной контакт второго прерывателя. В момент погасания лампочки отсчитайте контактное давление по динамометру. Затем уложите прокладку между контактами второго прерывателя и динамометром измерьте давление второй пары контактов.

Для регулировки зазора между контактами прерывателя необходимо, проворачивая маховик рукой, установить его так, чтобы окна на нем расположились над контактами прерывателя и через окно в маховике ослабить винт крепления основания прерывателя. В положении маховика, соответствующем максимальному зазору, поворачивая отверткой эксцентрик, установить зазор, равный толщине щупа, а затем затянуть винт крепления прерывателя.

Повернув маховик на 180° , установить зазор между контактами второго прерывателя. Зазор должен быть в пределах 0,3—0,35 мм.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ И СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Система питания и смесеобразования двигателя предназначена для приготовления горючей смеси (смеси распыленного топлива с воздухом) оптимального состава перед подачей ее в кривошипные камеры картера двигателя и далее в камеру сгорания. В двигателях моторов семейства «Вихрь», как и во всех двигателях двухтактных моторов, системы питания и смазки совмещены — масло добавляется непосредственно в топливо в соотношении 20:1 (в период обкатки 16:1) и подается в двигатель по общей топливной системе.

Смесь бензина с маслом распыляется в карбюраторе, смешивается с воздухом и засасывается в картер, где масло оседает на поверхности всех деталей, покрывая их тонкой пленкой. При вращении кривошипов образуется масляный туман, который проникает в коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, втулку малой головки шатуна, поршневой палец, зеркало цилиндра. Основное преимущество такого

способа смазки — простота. Поэтому он получил наибольшее распространение в транспортных двухтактных двигателях, несмотря на недостатки: произвольное, не зависящее от нагрузки дозирование смазки и большой расход масла.

Система питания двигателей состоит из расходного топливного бака 1, топливного шланга с ручной подкачивающей грушей 4, топливного насоса 5, карбюратора 11 и соединительных шлангов (рис. 173). Расходный топливный бак представляет собой стальной резервуар емкостью 22 л., на верху которого расположена заливная горловина с быстрозъемной крышкой, герметично закрывающей горловину. По мере расходования топлива воздух поступает в бак через винтовой клапан, вделанный в крышку. Клапан во время работы мотора должен быть отвернут. Топливо из бака выводится через заборную трубку 2 с сетчатым фильтром на входном конце,

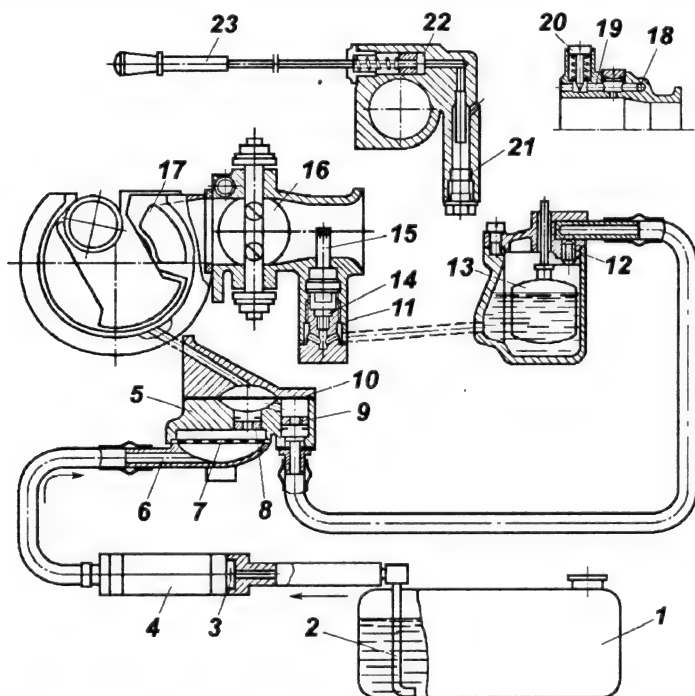


Рис. 173. Схема системы питания и смазки моторов «Вихрь»

опущенную до дна бака. Один конец топливного шланга надет на заборную трубку, на другом конце шланга имеется муфта, подсоединяемая к приемному штуцеру мотора, ввернутому в поддон. Внутри муфты расположен обратный шариковый пружинный клапан, закрывающий выходное отверстие шланга и препятствующий вытеканию топлива из бака. При соединении муфты со штуцером шарик клапана отжимается, открывая проход к топливу.

Перед запуском мотора всю топливную систему нужно заполнить топливом. Это производится с помощью подкачивающего ручного насоса — резиновой груши 4, вмонтированной в среднюю часть шланга.

В штуцере груши, направленном в сторону бака, установлен пластинчатый обратный клапан 3, который пропускает топливо при нажатии на грушу только в сторону двигателя. О заполнении топливной системы сигнализирует поднятие штока поплавка карбюратора 13.

Система питания двигателей моторов «Вихрь» принудительная — после ручного заполнения и запуска двигателя топливо из бака засасывается специальным устройством — топливным насосом. Насос диафрагменного типа и приводится в действие за счет изменения давления в картере.

Корпус насоса состоит из двух частей: верхней и нижней, между которыми зажата диафрагма 10 (см. рис. 173) из бензомаслостойкой прорезиненной ткани. В верхней части корпуса — полости над диафрагмой — имеется канал, соединяющийся с кривошипной камерой. Нижняя часть — полость под диафрагмой — является топливной магистралью и снабжена отстойником 6 с сеткой 7 и входным и выходным штуцерами, двумя пластинчатыми обратными клапанами: 8 на входе и 9 на выходе, пропускающими поток только в направлении от бака к карбюратору. Под действием периодических изменений давления в кривошипной камере диафрагма прогибается, высасывает топливо из бака и под давлением подает в поплавковую камеру карбюратора. Роль поплавковой камеры карбюратора — поддерживать постоянным уровень топлива в карбюраторе. Для этого в камере установлен игольчатый клапан 12, закрывающийся при всплытии поплавка 13.

Давление, создаваемое насосом, недостаточно для открытия клапана — он открывается только тогда, когда уровень топлива в камере понизится, и поплавков опустится. Благодаря этому при работе двигателя насос, имеющий большой запас по производительности, подает в камеру столько топлива, сколько расходует двигателем, а уровень в поплавковой камере поддерживается постоянным автоматически.

На моторах семейства «Вихрь» применяется карбюратор с горизонтальным диффузором постоянного сечения и дроссельной заслонкой 16, поворачивающейся вокруг вертикальной оси.

Необходимый состав рабочей смеси на средней и большой нагрузках двигателя обеспечивается главным жиклером 14 в зависимости от разрежения в диффузоре, т. е. от углового положения дроссельной заслонки. Топливо поступает через главный жиклер в распылитель 15, откуда входит в поток воздуха, проходящего в диффузоре, перемешивается с ним в смесительной камере карбюратора и поступает в картер через впускное окно 17. На режимах холостого хода разрежения над распылителем недостаточно, чтобы подсосать топливо через главный жиклер. В этом случае вступает в работу система холостого хода. При почти прикрытой заслонке карбюратора в смесительной камере создается большое разрежение. В канал 19 начинает подсасываться топливо через топливный жиклер холостого хода 18 и воздух через воздушный жиклер холостого хода. Образовавшаяся эмульсия через выходное отверстие поступает в смесительную камеру, где попадает в поток воздуха. Проходное сечение выходного отверстия изменяется винтом регулирования качества смеси холостого хода 20.

Для дополнительного обогащения смеси перед пуском холодного двигателя служит специальная система, состоящая из топливного жиклера 21, воздушного отверстия и каналов. Это, по сути, дополнительная пусковая система холостого хода, которую можно включить, вытянув кнопку обогащения 23, расположенную на передней части поддона, и тем самым открыв клапан 22 этой системы.

Карбюраторы моторов семейства «Вихрь» конструктивно

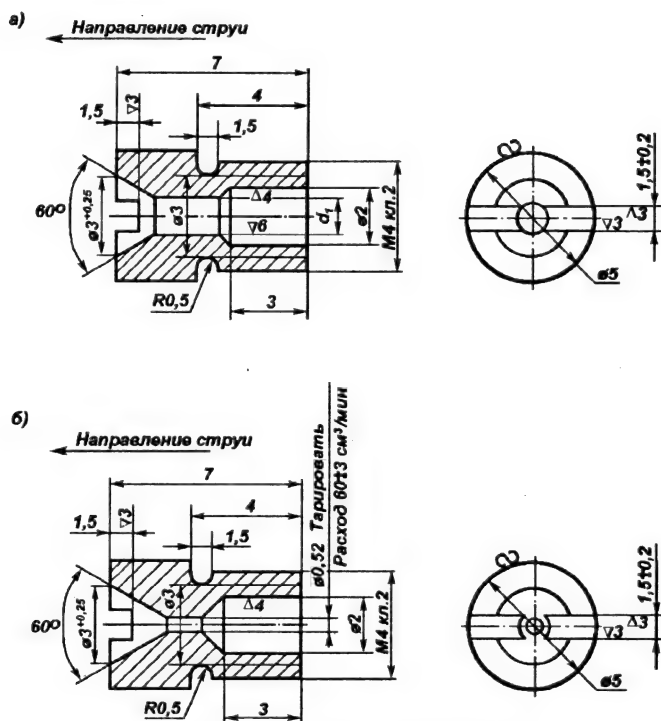


Рис. 174. Жиклеры карбюратора

а — главный, диаметр d_1 : для жиклера 2.150-004 (мотор «Вихрь») — 1,2 мм; жиклера 4.150-004 («Вихрь-М») — 1,25 мм; жиклера 3.150-004 («Вихрь-30») — 1,5 мм; б — топливный холостого хода и воздушный

одинаковы. Карбюраторы моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» имеют одинаковые диаметры диффузора (25,0 мм) и различаются только диаметром проходного сечения главного жиклера (рис. 174, а): у одного мотора он равен 1,2 мм, у другого 1,25 мм. На «Вихре-30» диаметр диффузора увеличен до 26,5 мм и проходное сечение главного жиклера до 1,5 мм. Воздушные жиклеры (рис. 174, б) карбюраторов имеют одинаковый диаметр (0,52 мм). Подбор размеров проходного сечения диффузора и главного жиклера произведен на заводе после длительных стендовых и натурных испытаний моторов и менять их произвольно нельзя. Однако пропускная способность жиклера определяется не только его диаметром, имеют значение

длина канала, формы входного и выходного отверстий. Главной характеристикой жиклера является именно пропускная способность. Поэтому на заводе после выполнения на стенде проливки жиклеров производится корректировка их производительности за счет изменения диаметра отверстия. В связи с этим на некоторых моторах диаметры несколько отличаются от приведенных выше.

РЕГУЛИРОВАНИЕ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Прежде чем перейти к описанию обслуживания узлов, входящих в систему питания и смесеобразования, нужно остановиться на небольшой детали, которая в комплект мотора не входит — воронке с мелкой сеткой. Моторы «Вихрь» сжигают в час на полной мощности до 10 литров топлива и поэтому даже при довольно небольшой поездке будут затрачены одна-две канистры топлива или больше. С топливом в двигатель попадают пыль и различные загрязнения. В топливо загрязнения проникают при заправке, которая производится на берегу, или с бензином и маслом, если их брать из емкостей сомнительной чистоты. Как показывает практика эксплуатации моторов, большинство неисправностей топливной системы связано с ее засорением. Поэтому нужно взять за правило — при заливке топлива в расходный бак обязательно пользоваться воронкой с сеткой. Как известно, вся топливная система состоит из каналов и дозирующих элементов (клапанов, жиклеров и т. п.) с очень малыми проходными сечениями; даже малейшая соринка, попавшая, например, в жиклер, становится причиной остановки двигателя или аварии из-за чрезмерного переобеднения смеси. Хорошими фильтрующими свойствами обладает сложенный в два-три слоя и уложенный в воронку капроновый чулок.

Осмотр топливной системы (рис. 175) начнем с первого на пути прохождения топлива устройства — расходного бака. Бак должен сохранять герметичность при закрытой крышке с завинченным в нее воздушником. Это можно проверить,

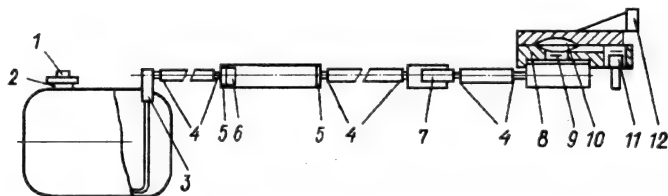


Рис. 175. Места возможных неисправностей системы топливоснабжения
 1—5 — неплотности воздушной крышки бака, крышки топливного бака, заборной трубки в месте соединения с бобышкой, посадки шлангов на штуцерах, посадки груши на штуцерах; 6 — засорение клапана подкачивающей груши; 7, 8 — неплотности посадки соединительной муфты на приемный штуцер мотора, посадки отстойника в корпус бензонасоса; 9 — засорение или неисправность входного обратного клапана бензонасоса; 10 — разрыв диафрагмы; 11 — засорение или неисправность входного обратного клапана бензонасоса; 12 — неплотность в месте соединения бензонасоса с картером

перевернув заполненный топливный бак вниз пробкой — из-под крышки не должно быть течи топлива. Отверстие воздушника в крышке должно плотно закрываться и быть всегда чистым, чтобы воздух мог входить в бак по мере расходования топлива. Заборная трубка бака должна быть плотно завинчена в штуцер и иметь на нижнем конце сетку.

Следующим по ходу топлива устройством, кроме шланга, является ручная подкачивающая груша. Ее изготавливают эластичной, чтобы можно было сжать одной рукой, и упругой, чтобы она могла разжаться и всосать топливо из бака. Очень хорошие и долговечные груши можно сделать из бензостойких шлангов подходящего диаметра. Для этого с куска шланга достаточно снять текстильную оплетку и стальную бронировку. Деталь груши, за которой нужно постоянно следить во время эксплуатации, — это обратный клапан, установленный на входном (обращенном к баку) штуцере. Клапан груши — первая по ходу топлива деталь с малым проходным сечением; он чаще всего засоряется. На конце шланга вмонтирована накидная соединительная муфта, надеваемая на топливный штуцер мотора и герметично соединяющая топливный шланг с мотором. Здесь нужно сказать еще об одной и, пожалуй, не менее важной для надежной работы мо-

тора функции топливного шланга, кроме подачи топлива к двигателю.

Топливная система от заборной трубки бензобака до приемного штуцера двигателя (точнее, до входного штуцера топливного насоса) находится по отношению к атмосфере под разрежением. Из-за малейшей неплотности в любом соединении груши, шланга и муфты в систему будет попадать воздух, который вместе с топливом попадет в поплавковую камеру карбюратора. Поэтому уровень в ней будет резко колебаться, вплоть до такого обеднения смеси, что двигатель может заглохнуть. Эту неисправность трудно определить, так как внешне все соединения выглядят герметичными — течи бензина нет, на малых и средних оборотах двигатель может работать нормально. Но как только будут увеличены нагрузки, уровень топлива в поплавковой камере начнет снижаться. Поэтому следует тщательно проверить плотность мест соединений шлангов подкачивающей груши, а также муфты.

Основное внимание следует обратить на муфту — это самое вероятное место попадания воздуха в топливную систему. Применение муфты на шланге обусловлено не только тем, что она является удобным и быстросъемным соединением. Обратный шариковый клапан с пружиной, расположенный в ней, при снятии муфты с приемного штуцера препятствует вытеканию топлива из шланга. Если появляется подозрение, что муфта негерметична, ее можно снять, и шланг надеть непосредственно на штуцер. Тогда снятый шланг нужно непременно перекрывать зажимкой или подходящей пробкой. Пренебрежение этим приведет к серьезным последствиям — совершенно незаметно вытекшее в корпус лодки топливо может воспламениться от любой случайной искры или брошенной спички.

Приемный штуцер мотора соединен коротким шлангом с топливным насосом. Принцип его работы рассмотрен ранее. Насос достаточно прост и надежен, но требует к себе внимания. Неисправность (засорение или поломка клапанов) топливного насоса всегда проявляется в снижении его производительности и обеднении топливной смеси. Неисправность насоса можно определить, подкачав на ходу топливо ручной

грушей. Если ручная груша после сжатия быстро восстановила свою форму, и двигатель заработал нормально, значит, вероятнее всего, неисправен топливный насос. Если груша после сжатия и отпускания долго сохраняется сплюсненной, то засорение произошло в баке или клапане самой груши.

Очистка сетки и отстойника насоса — обязательная регламентная работа. Для снятия отстойника 6, сетки 7 и уплотнительного кольца (рис. 173) нужно отвинтить до упора гайку 11. При установке их обратно в гнездо корпуса насоса необходимо добиться полной герметичности, так как приемный шланг и отстойник при работе также находятся под разрежением и возможны присосы воздуха. Поэтому при установке отстойника следует быть осторожным, вложить вначале сетку и резиновое уплотнительное кольцо (в том же положении, в котором оно стояло до разборки), затем без перекосов установить отстойник и затянуть гайку серьги. На моторе это делать не очень удобно; лучше насос отсоединить от картера и только после сборки и проверки на герметичность прокачиванием топлива ручной грушей установить на место.

Обратные клапаны, расположенные в корпусе насоса, засоряются редко — грязь оседает в отстойнике или задерживается сеткой. Выход из строя насоса чаще связан с поломкой одного или обоих клапанов. Наиболее часто происходит выпадение из клапана запорной пластинки, ее износ и коробление, в результате чего клапан пропускает топливо в обе стороны: к карбюратору и баку. Осмотреть всасывающий клапан 8 можно, сняв отстойник — он расположен под сеткой. Для осмотра второго, нагнетающего, клапана 9 необходимо полностью разобрать насос. Для этого требуется отвернуть четыре винта и снять крышку корпуса и мембрану, соблюдая осторожность, чтобы не повредить ее. Но если обнаружится, что именно этот клапан неисправен, для его замены или ремонта нужно отвернуть и напорный штуцер насоса. Покоробившуюся пластинку клапана следует вынуть, отрихтовать и вставить в клапан, слегка подогнув вмятины отбортовки клапана, но только так, чтобы клапан имел достаточную высоту подъема. Целесообразней установить новый клапан, выпрессовав из гнезда негодный. Иногда недо-

статочную производительность насос имеет при исправных клапанах. В этом случае надо обратить внимание на плотность посадки клапана в гнезде и на его положение в нем: переместившись в гнезде от вибраций, корпус клапана может перекрыть топливный канал.

Выход из строя диафрагмы — крайне редкая неисправность, и в основном диафрагма повреждается при неудачной разборке насоса. Для проверки диафрагмы необходимо отсоединить насос от картера, потом высосать воздух и закрыть отверстие кончиком языка. Если долго чувствуется вакуум в полости, диафрагма цела. Порванная диафрагма ремонту не поддается и подлежит замене.

Выходной напорный патрубок бензонасоса соединяется с входным топливным патрубком карбюратора. Карбюратор — самый важный элемент топливной системы. От качества его работы зависит мощность, приемистость двигателя, экономичность, уровень минимально устойчивой частоты вращения. Конструкция карбюратора «Вихря» имеет специальные органы регулирования только для частоты вращения холостого хода; необходимое качество смеси на средних и больших нагрузках определяется главным жиклером, имеющим постоянное сечение.

Несмотря на это, и частота вращения холостого хода, и максимальная частота вращения в некоторой степени зависят еще от одного параметра — уровня топлива в поплавковой камере. Это влияние объясняется тем, что пропускная способность главного жиклера и жиклера холостого хода зависят не только от разрежения в диффузоре карбюратора, но еще и от статического подпора столба топлива. Величина подпора определяется уровнем топлива в поплавковой камере: при повышенном уровне подпор больше и, следовательно, производительность жиклера увеличится; смесь получится обогащенной, при пониженном уровне — обедненной.

Все детали (поплавок и рычаг запорного клапана) поплавковой камеры карбюратора, определяющие уровень топлива, изготовлены так, чтобы обеспечить оптимальный уровень топлива (19—21 мм от верхнего среза поплавковой камеры). Однако из-за отклонения размеров деталей вследствие их износа уровень в поплавковой камере может нару-

шиться. Поэтому регулировку карбюратора лучше всего начать с проверки уровня топлива в камере (рис. 176). Для этого необходим штуцер с резьбой М12×1, кусок бензостойкой трубки длиной 100—150 мм и стеклянная трубка наружным диаметром 8—12 мм, на поверхности которой нанесены две риски на расстоянии 20 мм. Штуцер вворачивается в карбюратор вместо корпуса главного жиклера. К нему подсоединяется кусок бензошланга с вставленной в другой конец стеклянной трубкой. Верхняя метка совмещается с верхним торцом поплавковой камеры, и карбюратор слабым подкачиванием ручной грушей заполняется топливом. Игольчатый топливный клапан должен перекрыть подачу топлива, когда его уровень совпадет нижней риской. Если несовпадение составляет не более 1—2 мм, можно считать, что поплавковая камера отрегулирована правильно.

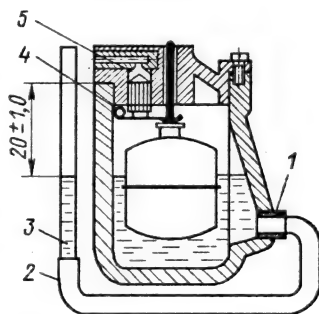


Рис. 176. Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора

1 — штуцер (вворачивается вместо корпуса главного жиклера); 2 — резиновая трубка; 3 — стеклянная трубка с отметками уровней; 4 — рычаг игольчатого клапана; 5 — игольчатый клапан

Отклонения уровня от необходимой величины могут быть как в сторону большего, так и меньшего значения. Для устранения причины этого отклонения необходимо снять крышку поплавковой камеры, осмотреть игольчатый клапан, рычаг клапана и поплавок. Легче устранить дефект, когда уровень ниже требуемого. Это значит, что и поплавок, и клапан в полной исправности, но требуется только слегка отогнуть вверх конец рычага игольчатого клапана, в который упирается поплавок. Тем самым закрытие клапана произойдет при несколько большем уровне топлива. Проверкой уровня уточняется величина подгибки, и крышка ставится на место.

Если уровень несколько выше отметки, а игольчатый клапан плотно закрывает доступ бензина в камеру, вероятней всего нужна только подгибка рычага клапана вниз для снижения уровня. Если при заполнении камеры шток поплавка

не всплывает и топливо переливается из камеры, а в контрольной трубке уровень не устанавливается, нужно осмотреть поплавков, в который могло попасть топливо. При потряхивании поплавок будет слышен плеск бензина. Но лучше опустить поплавок в стакан с кипятком — место неплотности обнаружится по выходу пузырьков воздуха. Обнаружив неплотность, поплавок необходимо заменить новым или запаять имеющееся отверстие. Перед пайкой весь бензин нужно выпарить, погрузив поплавок на некоторое время в кипятком.

В случае протекания поплавок в походе и отсутствия паяльных принадлежностей течь можно временно замазать мылом — бензин его не растворяет. Если поплавок всплывает и шток его выходит из отверстия в крышке, а топливо все равно переливается, то это означает, что игольчатый клапан потерял плотность: он или засорился, или конус клапана изношен. В первом случае дефект устраняется чисткой и продувкой, во втором — заменой запорной иглы или ее притиркой абразивным порошком к гнезду.

На карбюраторах после длительной эксплуатации перелив при исправном поплавке может возникнуть из-за увеличенного люфта рычага клапана (рис. 177, а), что приводит к

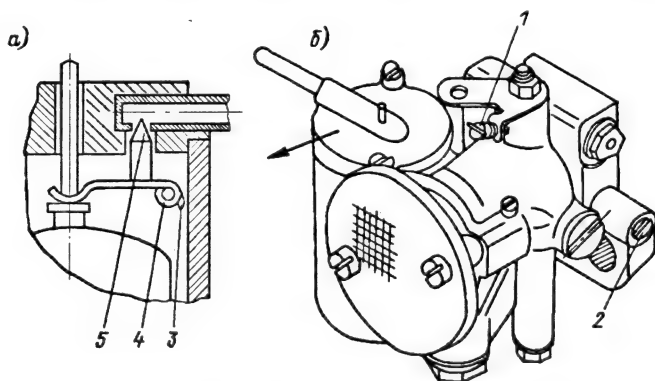


Рис. 177. Возможные неисправности поплавковой камеры (а) и элементы регулирования холостого хода (б) карбюратора мотора «Вихрь»

1 — винт регулирования количества смеси; 2 — винт регулирования качества смеси; 3 — место касания рычага клапана к стенке поплавковой камеры; 4 — увеличенный люфт рычага на оси; 5 — износ иглы клапана

задеванию рычага стенки поплавковой камеры или слабому прижиманию клапана к гнезду рычагом в верхнем положении. Убедиться в задевании можно по светлым местам на стенке камеры в точке касания рычага. Люфт устраняется обжатием усиков рычага, которыми он крепится на оси.

После устранения всех неисправностей в поплавковой камере устанавливается необходимый уровень топлива. Затем можно приступить к регулированию минимально устойчивой частоты вращения коленчатого вала — холостого хода. Такое регулирование позволяет снизить ударные перегрузки деталей двигателя и редуктора при включении переднего или заднего хода, улучшить запуск двигателя.

Перед регулированием двигатель необходимо прогреть 5—10 мин. При запуске ручку газа следует повернуть примерно на одну четверть, поплавковую камеру заполнить только до полного всплытия поплавка (иначе запуск будет затруднен), вытянуть манетку подсоса и несколько раз (2—3) прокрутить коленчатый вал. Затем убрать манетку подсоса, резким рывком за пусковой шнур запустить двигатель и убрать газ до упора. Если двигатель заводится при нормальном уровне в камере без применения «подсоса», это свидетельствует о том, что смесь холостого хода чрезмерно богата. После небольшой остановки такой горячий двигатель будет с трудом запускаться. Если двигатель после поворота ручки до упора (положение «стоп») глохнет, качество смеси холостого хода слишком бедное или ее количества недостаточно.

Регулированием минимально устойчивой частоты вращения холостого хода добиваются того, чтобы в крайнем положении ручки газа («стоп») частота вращения была минимальной. Вначале добиваются, чтобы двигатель работал в положении ручки «стоп». Для этого упорным винтом регулирования количества топливной смеси 1 (см. рис. 177, б) устанавливают дроссельную заслонку в нужное положение. Затем, медленно вращая винт качества топливной смеси 2 (заворачивая для обеднения или отворачивая для обогащения) в сторону увеличения частоты вращения, добиваются максимального ее значения. Винтом количества вновь устанавливается минимально устойчивая частота вращения и вин-

том качества — максимальная и т. д. Регулировка заканчивается некоторым обогащением смеси холостого хода — винт качества отворачивается на $1/4$ — $1/2$ оборота и оба винта контрятся гайками. Если в дальнейшем при эксплуатации будет наблюдаться неустойчивая работа на холостом ходу (при совершенно исправной системе зажигания), это свидетельствует или о засорении жиклеров холостого хода, или об изменении уровня топлива в поплавковой камере.

Для регулирования качества смеси на средних и максимальных нагрузках карбюратор не имеет специальных устройств — качество поддерживается оптимальным автоматически на всем диапазоне частот вращения. Однако из-за отклонений в размерах жиклеров и распылителя возможно обеднение или обогащение смеси. Признаком обогащенной смеси является «вялая» работа двигателя при переходе с режима на режим и почти черный цвет изолятора свечи и следы масла на торце ввертной части. Признаком обедненной смеси может служить нечувствительность двигателя к открытию дроссельной заслонки на последней $1/4$ поворота ручки газа (частота вращения не растет или даже уменьшается), песочный или белый («сахарный») цвет изолятора свечи, перегрев двигателя. Ориентироваться по этим признакам можно, если применяются рекомендованные запальные свечи и вся система топливоподачи и поплавковая камера исправны.

При работе на богатой смеси авария двигателю не грозит, будет наблюдаться только повышенный расход топлива и частый выход из строя свечей из-за коротких замыканий по юбочке изолятора вследствие обильного образования нагара. Наиболее опасна работа на бедной или, что еще хуже, на чрезмерно бедной смеси. При этом температура ядра факела в камере сгорания повышается, что может привести к местному перегреву поршня, перегреву свечи и появлению калильного зажигания, выкрашиванию юбочки изолятора свечи и выпадению его кусочков в двигатель. Поэтому работа двигателя на бедной смеси недопустима. Выясняя причину обогащения или обеднения смеси, сначала нужно внимательно, лучше всего в лупу, осмотреть главный жиклер. Иногда внутри может остаться небольшой кусочек стружки или за-

усенец, резко уменьшающий пропускную способность жиклера.

В случае слишком богатой смеси выход только один — установить новый жиклер с несколько меньшим, вначале не более чем на 0,05 мм, диаметром. При бедной смеси можно увеличить диаметр сначала на указанную величину, но лучше все же попытаться установить другой жиклер, так как при изменении диаметра легко допустить ошибку и испортить жиклер, сделав его слишком большим.

Подбор качества смеси ведется до исчезновения указанных выше признаков и получения светло-коричневого или коричневого цвета юбочки изолятора. При проверке смеси по цвету юбочки изолятора необходимо устанавливать новые или мало работавшие свечи. Глушить двигатель при проверке «на свечу» нужно, не сбавляя частоты вращения, кнопкой «стоп», для того чтобы не изменился цвет изолятора при работе на малой частоте. В данном случае мы нарушаем рекомендацию постепенно охлаждать двигатель, но так как еще хуже постоянно работать на богатой или бедной смеси, то несколько раз это сделать можно.

Однажды отрегулированный карбюратор практически вновь регулировать не потребуется, достаточно один-два раза в сезон выворачивать и прочищать жиклеры. Жиклеры можно только продувать или, в крайнем случае, очищать заточенным кусочком дерева. Использование проволоки и других металлических инструментов недопустимо — жиклер можно легко повредить и нарушить регулирование.

Главный топливный жиклер устанавливается в алюминиевой пробке снизу карбюратора, топливные жиклеры холостого хода и подсоса — также снизу карбюратора в латунных пробках. Пропходные сечения жиклеров холостого хода и подсоса одинаковы. Эти два жиклера взаимозаменяемы. Воздушный жиклер холостого хода располагается на верхней части диффузора.

Следует всегда помнить, что безотказность топливной системы всецело зависит от ее чистоты и герметичности шлангов. Если система очищается от случая к случаю и используется бензин и масло сомнительной чистоты, в самый критический момент двигатель может «закапризничать».

Своеобразным «инструментом» обнаружения неполадок в топливной системе (как об этом рассказывалось при обнаружении неисправности бензонасоса) может служить ручная подкачивающая груша. Например, признаком засорения топливного тракта до груши является самопроизвольное сжатие груши при работе мотора. Устранение признаков обеднения смеси (при исправном топливном насосе) при сильном подкачивании топлива грушей служит сигналом засорения главного жиклера или разрегулирования уровня поплавковой камеры. В этом случае, увеличивая уровень топлива в поплавковой камере вручную, компенсируем снижение пропускной способности жиклера или игольчатого клапана.

Можно также рекомендовать установить на моторе мягкие толстостенные прозрачные шланги вместо непрозрачных резиновых, хотя бы от приемного штуцера мотора до бензонасоса и от бензонасоса до карбюратора. Это поможет быстро обнаружить по появлению пузырьков воздуха в потоке топлива места его подсоса в топливный тракт до насоса или в самом насосе. Такие короткие шланги применяются на мопедах, мотороллерах и мотоциклах и продаются в магазинах.

РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ МОТОРОВ «ВЕТЕРОК»

Система питания «Ветерков» состоит из топливного бака с соединительным шлангом, диафрагменного топливного насоса и карбюратора (рис. 178).

Все элементы топливной системы моторов «Ветерок» и модифицированных моделей с электронным зажиганием одинаковы, за исключением карбюратора. Карбюратор 8-сильной модели КЗЗБ имеет диаметр диффузора 16 мм, 12-сильной — 19 мм.

Бензоба́к (рис. 179). Основной дефект при его эксплуатации — засорение при заправке грязным топливом. Соблюдение чистоты при заправке бензобака и использование воронки с мелкой сеткой для фильтрации топлива избавят владельца мотора от многих неисправностей топливной системы.

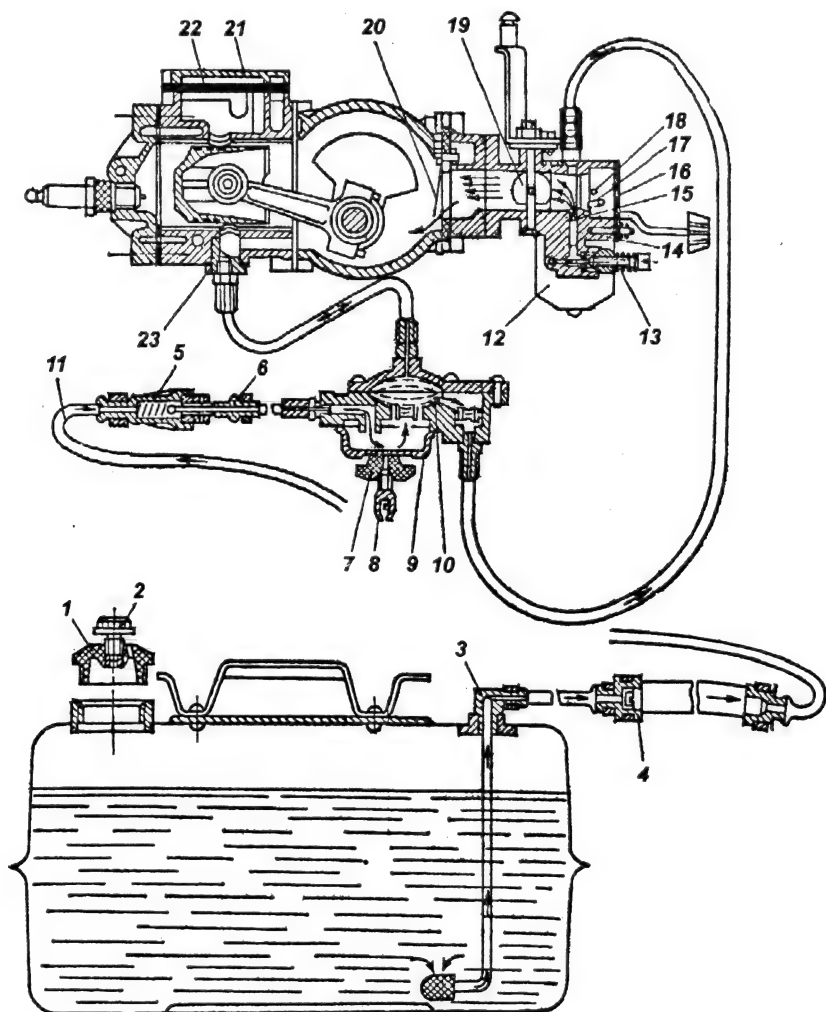


Рис. 178. Система питания

1 — пробка бака; 2 — винт; 3 — заборник; 4 — подкачивающая груша; 5 — муфта; 6 — штуцер; 7 — гайка с накаткой; 8 — серьга упора; 9 — отстойник; 10 — диафрагма; 11 — шланг; 12 — поплавковая камера; 13 — дозирующая игла; 14 — корпус карбюратора; 15 — распылитель; 16 — воздушная заслонка; 17 — трубка компенсационного жиклера; 18 — воздушный канал малого газа; 19 — дроссельная заслонка; 20 — пластинчатый канал; 21 — крышка блока; 22 — прокладка; 23 — вставка

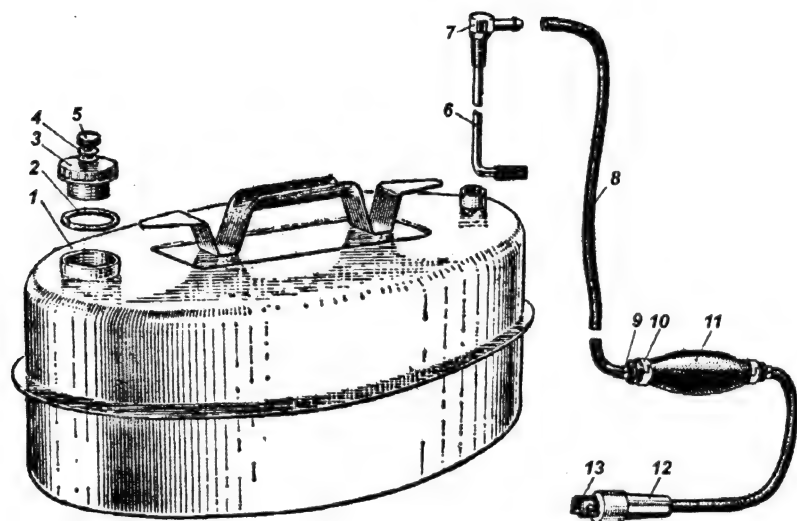


Рис. 179. Бензобак с соединительным шлангом

1 — бензобак; 2 — уплотнительная шайба; 3 — пробка бензобака; 4 — шайба; 5 — винт; 6 — заборник в сборе; 7 — штуцер; 8 — шланг; 9, 10 — обжимные кольца; 11 — груша; 12 — муфта; 13 — захват муфты

Перед началом работы мотора необходимо отвернуть винт на пробке топливного бака. Иногда отверстие пробки, перекрываемое этим винтом, оказывается засоренным. Если винт на крышке бензобака отвернут, но мотор вскоре после запуска глохнет, рекомендуем снять пробку бака и вновь запустить двигатель. Если без пробки он работает нормально, отказ был вызван засорением суфлирующего отверстия в пробке.

Аналогичный результат получается при сильном загрязнении бака. Частицы грязи, постепенно осаждаясь на сетке топливозаборника, через некоторое время облепляют ее полностью, подача топлива прекращается. При остановке мотора частицы грязи, удерживаемые на сетке разрежением насоса, падают на дно бака. Если мотор запустить вновь, он будет работать до следующего засорения топливоприемника.

Если груша бензошланга после сжатия и отпускания долго остается сплюсненной, это свидетельствует о засорении

бензобака, шланга или самой груши. Для устранения дефекта нужно снять пробку, отвернуть заборник, очистить сетку от грязи, тщательно промыть бак. Топливо, которым промывался бак, следует сливать в несколько приемов, каждый раз энергично перемешивая, чтобы не допустить осаждения крупных частиц грязи у внутреннего выступа горловины. Профилактическую промывку топливного бака рекомендуется проводить в начале каждого сезона.

Соединительный шланг. Для проверки шланга закрепите муфту (штуцер) в тисках, утопите подходящим стержнем шариковый клапан муфты, сожмите грушу и, освободив клапан, отпустите. Повторите эту операцию несколько раз. Если шланг исправен, из муфты польется топливо. При проверке перепад высоты между топливным баком и штуцером должен составлять не более 0,5 м.

Если шланг не работает, осмотрите внимательно все соединения и убедитесь в целостности самого шланга. Затем проверьте исправность клапана в штуцере груши, отсоединив от него шланги. Муфта соединительного шланга неразборная, при неисправности ее необходимо заменить.

Чтобы избежать случайного неправильного соединения шланга с баком, продуйте шланг воздухом. В направлении движения топлива воздух должен проходить свободно.

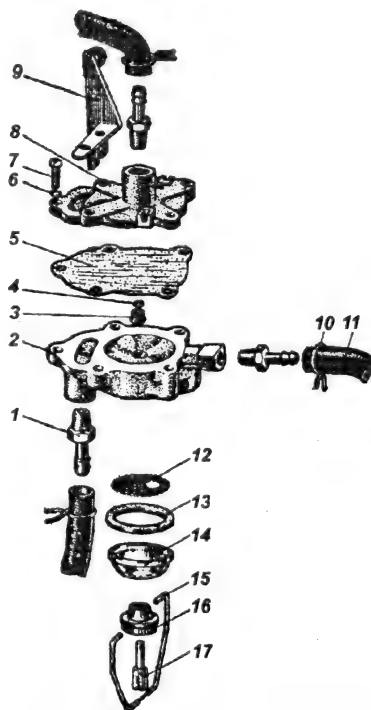


Рис. 180. Бензонасос мотора «Ветерок»

1 — штуцер; 2 — корпус бензонасоса; 3 — корпус клапана; 4 — клапан; 5 — диафрагма; 6 — шайба; 7 — винт М4×14; 8 — крышка бензонасоса; 9 — кронштейн бензонасоса; 10 — зажим; 11 — шланг; 12 — сетка; 13 — уплотнительная шайба; 14 — колпачок; 15 — серьга; 16 — гайка; 17 — винт

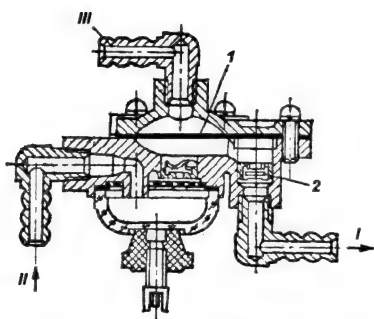


Рис. 181. Продольный разрез топливного насоса

1 — диафрагма; 2 — клапан; I — к карбюратору; II — к бензобаку; III — подвод давления

посадка корпуса клапана, износ корпуса и пластины, раковины или трещины на корпусе, потеря эластичности и разрыв диафрагмы.

Бензонасос выходит из строя по причине поломки запорных клапанов; чаще всего происходит выпадение из клапана пластины, ее износ и деформация, в результате чего клапан пропускает топливо в обе стороны — к карбюратору и обратно в бак. Всасывающий клапан можно осмотреть, сняв расположенный под сеткой отстойник.

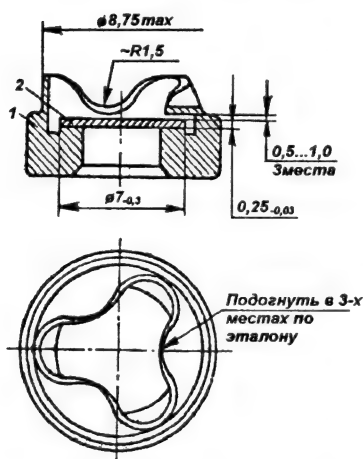


Рис. 182. Клапан бензонасоса

1 — корпус клапана; 2 — мембрана.

Топливный насос (рис. 180, 181). Если мотор работает только при подкачивании топлива грушей, это является признаком неисправности топливного насоса. Подачу топлива бензонасосом можно проверить, прокручивая двигатель пусковым механизмом при снятом с карбюратора шланге; топливо должно выходить с некоторым напором. Если оно не подается, проверьте исправность клапанов бензонасоса. Возможны следующие неисправности: неплотная

посадка корпуса клапана, износ корпуса и пластины, раковины или трещины на корпусе, потеря эластичности и разрыв диафрагмы. Бензонасос выходит из строя по причине поломки запорных клапанов; чаще всего происходит выпадение из клапана пластины, ее износ и деформация, в результате чего клапан пропускает топливо в обе стороны — к карбюратору и обратно в бак. Всасывающий клапан можно осмотреть, сняв расположенный под сеткой отстойник. Для осмотра нагнетающего клапана необходимо разобрать карбюратор. Покоробившуюся пластину клапана следует вынуть, отшлифовать и вставить в клапан, слегка подогнув вмятины отбортовки клапана; при этом необходимо проследить, чтобы клапан имел достаточную высоту подъема (рис. 182).

Наиболее целесообразно установить новый клапан, выпрессо-

Карбюратор (рис. 183). Основные его неисправности: не работает запорная игла поплавковой камеры, негерметичность поплавка, засорение топливных каналов, неправильная регулировка (рис. 184).

This diagram shows an exploded view of a mechanical assembly. The components are numbered as follows:

- 1: Main cylindrical body
- 2: Small cylindrical component with a central shaft
- 3: Flange or base plate
- 4: Small cylindrical component
- 5: Small cylindrical component
- 6: Small cylindrical component
- 7: Curved bracket or arm
- 8: Vertical rod or shaft
- 9: Small cylindrical component
- 10: Small cylindrical component
- 11: Small cylindrical component
- 12: Small cylindrical component
- 13: Small cylindrical component
- 14: Small cylindrical component
- 15: Small cylindrical component
- 16: Small cylindrical component
- 17: Small cylindrical component
- 18: Small cylindrical component
- 19: Small cylindrical component
- 20: Small cylindrical component
- 21: Small cylindrical component
- 22: Small cylindrical component
- 23: Small cylindrical component
- 24: Small cylindrical component
- 25: Small cylindrical component
- 26: Small cylindrical component
- 27: Small cylindrical component
- 28: Small cylindrical component
- 29: Small cylindrical component
- 30: Small cylindrical component
- 31: Small cylindrical component
- 32: Small cylindrical component
- 33: Small cylindrical component
- 34: Small cylindrical component

1 — корпус; 2 — поплавок; 3 — крышка поплавковой камеры; 4 — шайба пружинная; 5 — винт М4х12; 6 — шланг; 7 — зажим; 8 — прокладка; 9 — корпус карбюратора; 10 — ось дроссельной заслонки; 11 — пружина; 12 — пластина фиксации рычага; 13 — рычаг дроссельной заслонки; 14 — шайба; 15 — винт М5х8; 16 — шайба; 17 — гайка М6; 18 — ролик; 19 — дроссельная заслонка; 20 — винт М3х5; 21 — жиклер холостого хода; 22 — пружина иглы холостого хода; 23 — игла регулировочная холостого хода; 24 — заслонка воздушная; 25 — поводок воздушной заслонки; 26 — пружина воздушной заслонки; 27 — кольцо замочное; 28 — игла регулировочная; 29 — пружина иглы регулятора; 30 — гайка салбника; 31 — салбник; 32 — ось воздушной заслонки; 33 — прокладка; 34 — винт направляющий

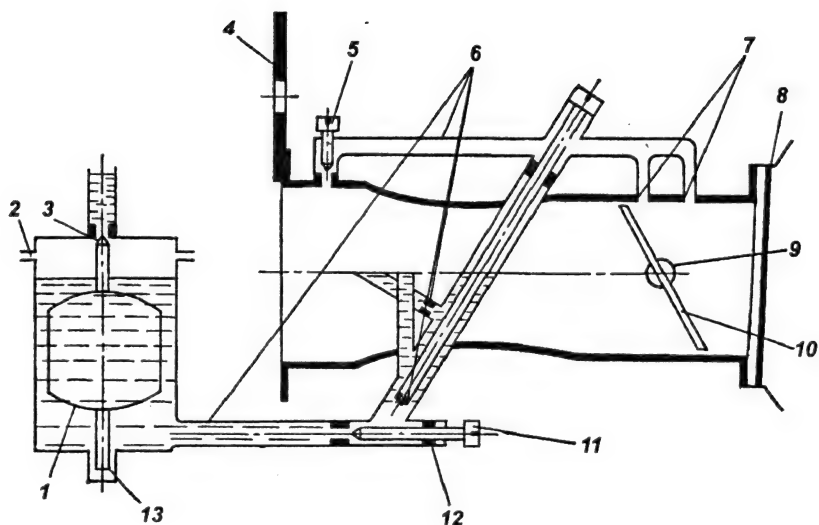


Рис. 184. Схема обнаружения возможных неисправностей карбюратора
 1 — негерметичность поплавка; 2 — повреждение прокладки; 3 — износ конуса игольчатого клапана; 4 — неплотное прилегание воздушной заслонки; 5 — неправильная регулировка винта малого газа; 6 — засорение жиклеров и топливных каналов; 7 — засорение или смятие отверстий системы холостого хода; 8 — повреждение прокладки или ослабление гаек крепления карбюратора; 9 — повышенный зазор между осью заслонки и корпусом; 10 — неправильная регулировка открытия заслонки; 11 — неправильная регулировка иглы главного жиклера; 12 — разрушение резинового сальника иглы; 13 — заедание поплавка из-за искривления иглы

ния герметичности паяного шва определяется следующим образом. Погрузите полностью поплавков в горячую воду. Через отверстие в шве нагретый воздух будет вытесняться в воду. Обнаружив место, подлежащее ремонту, на днище поплавка проткните острым инструментом (иглой) отверстие диаметром 1—1,5 мм. Нагрейте поплавков паяльником до полного выпаривания просочившегося в него бензина, а затем пропаяйте нарушенный шов и отверстие в днище. Закончив ремонт, вновь проверьте поплавков на герметичность.

При засорении канала главной дозирующей системы мотор работает неустойчиво, отрегулировать его не удастся.

В большинстве случаев такое засорение является следствием чрезмерной затяжки гайки сальника регулировочной иглы. При очень сильной затяжке разрушаются резиновые шайбы — сальники регулировочной иглы, обрывки резины попадают в канал главной топливной системы карбюратора. Чтобы избежать этого, сборку узла (см. рис. 185) выполняйте в следующем порядке:

- заверните в гайку сальника регулировочную иглу так, чтобы цилиндрическая часть выступала за торец гайки на 2—3 мм;
- наденьте на иглу две резиновые шайбы и рукой заверните гайку до отказа;

- ключом подтяните гайку до положения, обеспечивающего ее неподвижность при вращении регулировочной иглы.

Если резиновые сальники затвердели или оказались поврежденными, их следует заменить (рис. 186).

После профилактики и ремонта отрегулируйте карбюратор. Прежде всего проверьте уровень топлива в поплавковой камере. Пропускная способность жиклеров зависит не только от разрежения в диффузоре карбюратора, но и от статического подпора столба топлива, который определяется уровнем топлива в поплавковой камере: при повышенном уровне подпор больше, производительность жиклера увеличивается, получается обогащенная смесь.

Все детали поплавковой камеры карбюратора, определяющие уровень топлива (поплавок, запорная игла), способствуют обеспечению оптимального уровня топлива ($17,5^{+2}$ мм от верхнего среза поплавковой камеры), но вследствие изменения размеров износившихся деталей уровень в камере может нарушиться.

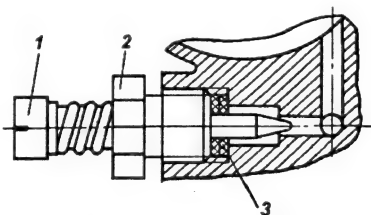


Рис. 185. Узел гайки сальника карбюратора

1 — игла регулировочная; 2 — гайка; 3 — сальник

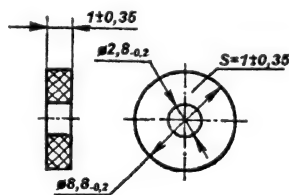


Рис. 186. Сальник иглы главного жиклера

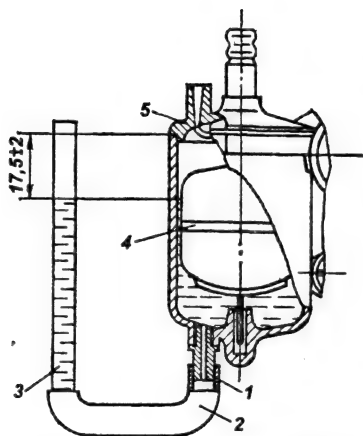


Рис. 187. Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора

1 — штуцер; 2 — резиновая трубка; 3 — стеклянная трубка; 4 — поплавок; 5 — крышка поплавковой камеры

Чтобы определить уровень топлива, в поплавковую камеру вместо сливной пробки следует вернуть штуцер с резьбой М4, затем подсоединить к нему кусок бензошланга длиной 100—110 мм, в один конец которого вставлена стеклянная трубка (рис. 187).

Совместив верхнюю метку с верхним торцом поплавковой камеры, карбюратор слабым подкачиванием ручной грушей заполняют топливом. Запорная игла должна перекрыть подачу топлива в тот момент, когда его уровень совпадет с нижней риской. Если несовпадение составляет не более 1—2 мм, можно считать, что уровень топлива установлен правильно.

В карбюраторе «Ветерков», в отличие от карбюраторов «Вихрей» и «Нептун», нет рычажной системы или проточек на запорной игле, кроме того, не предусмотрена регулировка уровня топлива в поплавковой камере. Низкий уровень топлива можно повысить, установив дополнительную прокладку под крышку поплавковой камеры. Высокий уровень топлива и его перелив при подкачке могут свидетельствовать о негерметичности поплавка, а также об износе конуса и посадочного места запорной иглы.

Обратите внимание на положение верхнего торца распылителя в диффузоре карбюратора, так как от этого зависит равномерное распределение смеси по цилиндрам. Верхний торец распылителя должен быть на 2 мм ниже горизонтальной оси диффузора карбюратора.

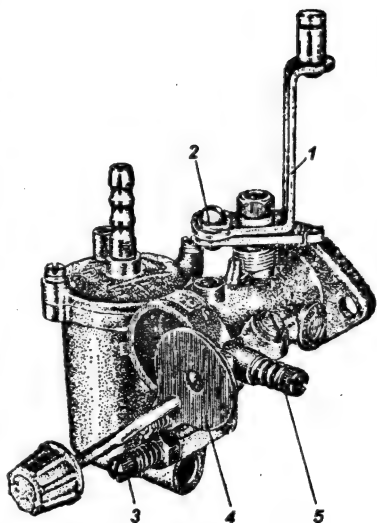
Регулировка карбюратора. В положении полного газа отрегулируйте дроссельную заслонку на полное открытие (рис. 188). Регулировочную иглу и винт холостого хода сперва за-

верните полностью, а затем от-
верните на один-полтора обо-
рота. Запустите мотор, прогрей-
те его на средних оборотах в
течение 5—10 минут и переве-
дите на минимальные частоты
вращения холостого хода. По-
воротом винта холостого хода в
ту или иную сторону установи-
те наиболее устойчивую частоту
вращения. Проверьте и при
необходимости отрегулируйте
систему холостого хода при
включенном гребном винте.

Следите, чтобы отверстия
системы холостого хода в зоне
заслонки были чистыми, осо-
бенно отверстие диаметром 0,5
мм, сечение которого может
резко уменьшиться вследствие
смятия его кромок дроссельной
заслонкой.

При необходимости отверс-
тие прочистите калиброванной
проволокой, а заусенцы зачистите. Для устойчивого включе-
ния на малых частотах вращения рычаг дроссельной заслон-
ки следует установить так, чтобы при совмещении ролика с
треугольной меткой на кулачке блокировки дроссель был
приоткрыт на 1—2 мм. Для регулировки допускается подгиб-
ка рычага привода, но не более чем на 2—3 мм от номиналь-
ного положения.

Если отрегулированный мотор при включении гребного
винта останавливается, необходимо сделать так, чтобы дрос-
сельная заслонка открывалась при меньшем угле опереже-
ния зажигания. Для этого рычаг дроссельной заслонки подог-
ните в сторону кулачка блокировки на основании магдино,
а положение полного открытия дросселя отрегулируйте в со-
единении рычага с осью заслонки.



**Рис. 188. Общий вид
карбюратора**

1 — рычаг дроссельной заслон-
ки; 2 — винт регулирования от-
крытия дроссельной заслонки;
3 — дозирующая игла; 4 — воз-
душная заслонка; 5 — винт ма-
лого газа

Не подгибайте рычаг в сторону уменьшения расстояния между осями заслонки и ролика. Ось ролика при всех случаях должна оставаться по возможности параллельной оси дроссельной заслонки.

Отрегулировав частоту вращения малого газа, включите гребной винт и полностью откройте дроссельную заслонку. Дозирующую иглу отверните до ощутимого снижения частоты вращения, а затем медленно вверните до начала падения частоты вращения (на слух); от этого положения отверните иглу на $1/4$ — $1/2$ оборота.

От правильной регулировки карбюратора зависит экономичность работы двигателя, поэтому при отсутствии навыка в регулировке сделайте эту операцию несколько раз.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ МОТОРА «НЕПТУН-23»

Непременным условием хорошей работы мотора является отличное состояние системы топливоподачи: отсутствие присосов воздуха в шлангах и ручном подкачивающем насосе, пробок из грязи во всей системе и резких перегибов шлангов, хорошая работа бензопомпы.

Для надежной работы бензопомпы нужно обеспечить совпадение отверстий в картере двигателя и помпе, правильное расположение прокладки в этом разьеме, исправность обратных клапанов и диафрагмы помпы. Если отверстия не совпадают, необходимо подправить их шаблоном. И, конечно, разъем между картером и помпой лучше поставить на герметик — любой спиртовой лак, клей БФ-2 и БФ-6, нитрокраску и т. п.

Для проверки обратных клапанов нужно снять отстойник, верхнюю крышку помпы и диафрагму. В клапаны могут попасть небольшие соринки, которые будут препятствовать плотному прилеганию диска к основанию. Могут также быть зазубрины на юбочке клапана, имеющей углубления в четырех местах для фиксации положения диска. Наконец, диск может просто выпасть из корпуса клапана.

Проверив плотность самих клапанов, плотность их по-

садки в гнездо помпы и целостность диафрагмы, прочистив отстойник, можно собирать помпу. Устанавливая на место отстойник, хорошо отцентрируйте резиновую прокладку в его гнезде, чтобы обеспечить плотность этого соединения. Шланг не должен иметь лишних изломов, сужающих сечение.

Резина ручной подкачивающей помпы часто рвется; кроме того, она слишком эластична, поэтому помпа очень плохо всасывает бензин из бака. Можно сделать надежный насос из бензостойкого авиационного армированного шланга диаметром 15—20 мм и длиной 150—200 мм.

Наружный текстильный слой и армирующая проволока легко снимаются, после этого в трубку вставляются штуцер и клапан штатной помпы, затягивающиеся хомутиками.

РЕГУЛИРОВКА КАРБЮРАТОРА К36Н (моторы «Москва-25» и «Москва-30»)

В карбюраторах типа К36 воздушный жиклер осуществляет дозировку воздуха в распылительный канал холостого хода. Диаметр отверстия жиклера равен 0,9 мм. Жиклер расположен в воздушном кармане для подвода воздуха холостого хода в передней части диффузора. Проверьте, не засорено ли отверстие жиклера.

На выходе из канала холостого хода установлен винт регулировки качества смеси на малом газу. Обороты холостого хода регулируются на прогретом работающем двигателе при помощи двух винтов карбюратора: установочного винта, регулирующего степень открытия дроссельной заслонки на холостом ходу, и винта регулировки качества смеси.

Установочный винт позволяет установить минимально устойчивую частоту вращения двигателя. Ввернув затем винт качества до возникновения перебоев в работе двигателя, нужно постепенно отворачивать его до появления устойчивой работы двигателя. Выворачивая установочный винт, следует опустить дроссельную заслонку, добиваясь снижения частоты вращения двигателя.

Так добиваются получения устойчивых минимальных оборотов холостого хода.

По окончании регулировки карбюратора необходимо проверить, не заглохнет ли двигатель при подъеме и резком опускании дроссельной заслонки. Если начнет глохнуть, то вворачивая установочный винт, необходимо несколько увеличить проходное отверстие карбюратора и, соответственно, частоту вращения двигателя.

Если двигатель неустойчиво работает на малых оборотах хода, следует проверить правильность регулировки системы холостого хода, не засорены ли жиклеры и каналы системы, а также убедиться в отсутствии подсоса воздуха в бензопроводе и правильности установки уровня топлива в поплавковой камере.

Регулировать уровень горючего в поплавковой камере карбюратора нужно следующим образом:

- отвернуть ниппель и снять поплавковую камеру;
- перевернуть корпус поплавком вверх и держать его так, чтобы диффузор карбюратора был в горизонтальном положении. Поплавок (при правильной регулировке) должен располагаться горизонтально или иметь небольшое, около 1° , провисание книзу;
- при отклонении поплавка от горизонтального положения подогнуть «язычок» кронштейна поплавка (припаян к поплавку).

Такая регулировка обеспечит правильный уровень горючего в поплавковой камере.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

В двигателях внутреннего сгорания полезная работа создается за счет сгорания топлива в рабочей камере цилиндра. В результате выделяется теплота более 10 000 Ккал на 1 кг сгоревшего бензина и температура продуктов сгорания достигает 2000°C . Стенки и крышка цилиндра, головки поршня, выпускной коллектор находятся в непосредственном соприкосновении с продуктами сгорания, и поэтому значительная часть теплоты сгоревшего топлива передается поверхностям этих деталей и далее всему двигателю. Если двигатель не

охлаждать принудительно, очень быстро температура деталей двигателя превысит допустимые пределы и двигатель выйдет из строя. Каждый водномоторник знает, к чему приводит недостаточный отвод теплоты от двигателя при выходе из строя системы принудительного охлаждения. Как правило, в данном случае первым перегревается поршень — деталь, имеющая наибольшую тепловую напряженность. Вследствие теплового расширения зазор между поршнем и цилиндром уменьшается и поршень заклинивает. Эта авария очень серьезна, так как при заклинивании поршней выходят из строя не только поршни и цилиндры, из-за перегрузок могут разрушиться подшипники коленчатого вала.

Дополнительное количество теплоты, хотя и небольшое, выделяют подшипниковые узлы и узлы трения мотора: коренные подшипники, золотниковые шайбы и т. п. Поэтому все двигатели подвесных моторов оборудуют специальной системой принудительного охлаждения, обеспечивающей нормальный тепловой режим всех деталей и узлов.

Двигатели моторов семейства «Вихрь» имеют принудительную разомкнутую (прямоточную) систему охлаждения забортной водой (рис. 189). Вода поступает в мотор через отверстие 1 в выпускном патрубке корпуса редуктора и по всасывающей трубке 2 или специальным каналам подводится к водяному насосу 3. От нагнетательного выходного патрубка насоса вода по трубке 4, проходящей внутри дейдвуда, попадает в нижнюю крышку картера и по каналу, просверленному в ней, — в раздающий канал блока цилиндров. Из него вода направляется в охлаждающие полости (рубашки) блока цилиндров и головок и охлаждает их. Через отверстие в верхней части блока цилиндров (или верхнего цилинд-

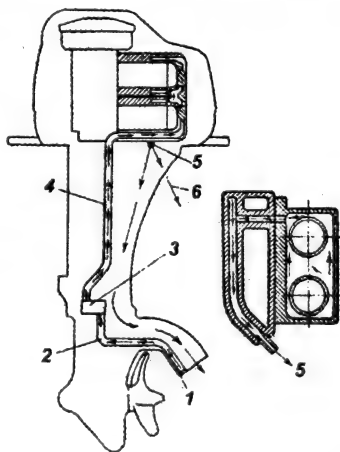


Рис. 189. Система охлаждения моторов семейства «Вихрь»

дра на «Вихре») вода поступает в охлаждающую рубашку глушителя, охлаждает его и через патрубок 5 сливается в дейдвуд. В дейдвудной трубе вода смешивается с отработавшими газами, охлаждает их и выбрасывается через выпускной патрубок. В задней части дейдвудной трубы, примерно на $1/3$ ее высоты, расположено контрольное отверстие 6, через которое часть охлаждающей воды из дейдвуда вместе с отработавшими газами выбрасывается в атмосферу, что позволяет следить за нормальной работой систем охлаждения.

Основным рабочим элементом системы охлаждения, создающим перепад давления воды между входным и выходным патрубками, является водяной насос. Насос — объемного типа с резиновой крыльчаткой, имеющей шесть эластичных лопастей. Принцип работы насоса подобного типа основан на том, что корпус насоса, представляющий собой низкий стакан, надет на вал с закрепленной на нем крыльчаткой так, что ось внутреннего диаметра корпуса не совпадает с осью вала. Это несовпадение — дезаксиальность — составляет на насосе «Вихря» 1,1 мм и делается с таким расчетом, чтобы в точке наибольшего расстояния лопасти крыльчатки касались корпуса и создавали между собой замкнутые уплотненные объемы. С противоположной стороны корпуса, где расстояние от оси вала до стенки меньше, лопасти крыльчатки изгибаются и замкнутый объем между ними становится меньше. Входное отверстие для воды прорезано в корпусе насоса со стороны большего расстояния, выходное отверстие — со стороны меньшего расстояния.

Таким образом, при вращении крыльчатки вода попадает из входного отверстия насоса в увеличивающиеся объемы между лопастями и далее в зону уменьшающихся объемов в выходное отверстие насоса. Расход воды зависит от ее геометрических размеров, дезаксиальности и частоты вращения. Так как переменной величиной в конкретной конструкции является только частота вращения коленчатого вала, то расход воды в системе изменяется автоматически в зависимости от режима работы двигателя — частоты вращения коленчатого вала.

Расход воды, обеспечиваемый водяным насосом моторов

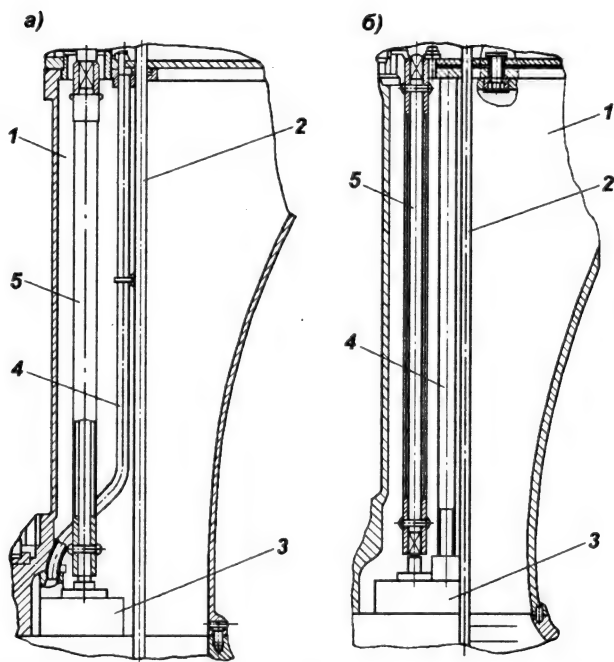


Рис. 190. Нагнетающие трубки системы охлаждения

а — на моторе «Вихрь»; б — на моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30»
 1 — дейдвудная труба; 2 — тяга переключения реверса; 3 — водяной насос; 4 — напорная трубка; 5 — рессора

«Вихрь» (насос всех моторов имеет полностью идентичную конструкцию и размеры), на номинальных частотах вращения коленчатого вала равен 10 л/мин, а давление доходит до 1,5 кгс/см. Это обеспечивает при нормальной эксплуатации температуру наружной поверхности блока головок в зоне запальных свечей двигателей «Вихрей» равной 90—110 °С. Насос устанавливают на верхнем фланце корпуса редуктора в специально проточенное гнездо.

Нагнетающие трубки подвода воды от насоса к двигателю на моторах «Вихрь», «Вихрь-М» и «Вихрь-30» имеют различную трассировку в дейдвуде. На моторе «Вихрь» (рис. 190, а) выходной патрубков насоса расположен по продольной оси корпуса редуктора спереди оси вала-шестерни. В моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30» (рис. 190, б) выходной патрубок рас-

положен также по продольной оси редуктора, но сзади оси вала-шестерни, ближе к выпускному патрубку, т. е. смещен на 180° . Для обеспечения применения на моторах с различной трассировкой напорной трубки насосов одинаковых конструкций координаты отверстий для крепления корпуса насоса и фиксации пластины в корпусах редукторов «Вихря-М» развернуты на 180° по отношению к отверстиям на редукторе «Вихря». Это единственное различие корпусов редукторов моторов «Вихрь» и «Вихрь-М».

Естественно, если редуктор был установлен на заводе, не имеет значения, развернуты ли крепежные отверстия. Однако при замене корпуса редуктора необходимо удостовериться в совпадении нагнетательного отверстия насоса с входным отверстием нагнетательной трубки. Для проверки насос следует установить без крыльчатки на редуктор. При отсутствии указанного совпадения можно сделать редуктор подходящим к любому

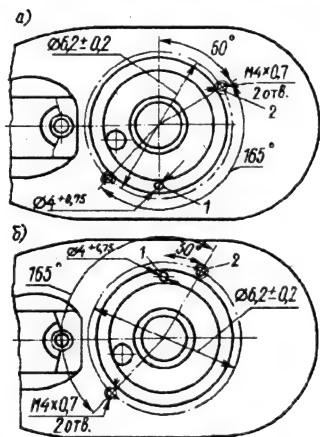


Рис. 191. Крепление водяного насоса на фланце редуктора

а — на моторе «Вихрь»; б — на моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30».

1 — отверстие для фиксации пластины 2.202-016; 2 — отверстие для крепления корпуса насоса

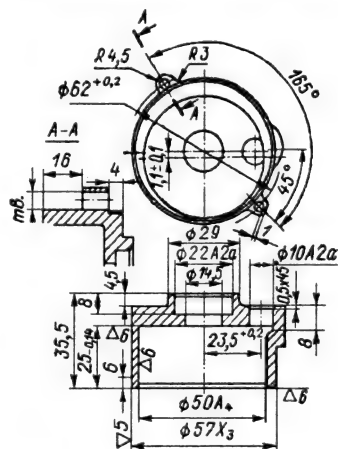


Рис. 192. Корпус водяного насоса

В отверстие $\phi 10A2a$ запрессовать отрезок нержавеющей или алюминиевой трубки $\phi 10 \times 8$

дейдвуду, развернув насос на 180° . Вначале необходимо сверлом $\varnothing 4,0$ мм просверлить в корпусе редуктора на глубину 3,0 мм новое отверстие для усика фиксатора пластины 2.202-006, а затем сверлом $\varnothing 3,3$ мм просверлить два новых отверстия для крепежных болтов корпуса насоса и нарезать в них резьбу М4 (рис. 191).

В корпусе насосов моторов последних выпусков отсутствует уплотнительная манжета. В процессе эксплуатации выяснилось, что надежное уплотнение полости насоса создает сама ступица крыльчатки. Гнездо в корпусе (рис. 192) для манжеты сохранено.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Основным элементом системы охлаждения, требующим своевременного осмотра и обслуживания, является водяной насос. Дезаксиальность крыльчатки мала (1,1 мм) и зависит от износа верхнего подшипника вала-шестерни. При износе, равном 1,1 мм, производительность насоса будет равна нулю, т. е. при внешне, казалось бы, полностью исправном насосе подача воды в систему охлаждения прекращается. Хотя бы один раз в сезон, а также при малейших признаках перегрева двигателя из-за недостаточной подачи воды следует немедленно осмотреть насос и определить радиальный люфт вала-шестерни. При люфте более 0,2—0,3 мм замените подшипник. Быстрый износ радиального подшипника наблюдается на редукторах старой конструкции с подшипником скользящего типа и особенно на «Вихре-М» с развернутым корпусом насоса и прямой напорной трубкой. В редукторах новой конструкции указанный недостаток устранен установкой шарикового подшипника вместо скользящего.

Если чрезмерный износ медно-графитовой втулки и прекращение подачи воды из-за этого обнаружено в походе, то работоспособность втулки можно ненадолго восстановить. Для этого, выпрессовав втулку, необходимо полностью разобрать редуктор и развернуть втулку вокруг оси на 90° . Так как из-

нос втулки обычно эллипсный, то при ее развороте люфт уменьшается и подача воды возобновляется.

Осмотр системы охлаждения следует начинать с входных отверстий для охлаждающей воды в выпускном патрубке. В редукторе новой конструкции должна быть обеспечена полная герметичность всасывающей магистрали (пластина над антикавитационной плитой должна быть совершенно герметичной, в противном случае возможен подсос воздуха в насос и нарушение охлаждения).

При консервации и преднавигационном обслуживании мотора полость насоса смазывается консистентной смазкой. Во время зимнего хранения крыльчатку надо вынимать из корпуса насоса или периодически прокручивать коленвал, чтобы крыльчатка не находилась постоянно в одном положении. Лопасты крыльчатки насоса, вынутой из корпуса, должны сохранить упругость и при изгибании восстанавливать свою первоначальную форму. В противном случае, несмотря на отсутствие каких-либо механических повреждений, такую крыльчатку нужно заменить: она не обеспечит требуемой производительности. При замене крыльчатки рекомендуется первоначально измерить ее высоту по торцам, а затем глубину корпуса насоса. Высота крыльчатки должна быть больше глубины корпуса насоса на 0,2 мм, так как при этом значительно уменьшаются потери на трение при вращении крыльчатки. Если разница более указанной величины, торцы крыльчатки необходимо притереть на наждачном камне или напильником.

С августа 1973 г. отверстие для вала-шестерни в доньшке стальной гильзы корпуса насоса делается соосным отверстием в алюминиевом корпусе насоса. В прежней конструкции отверстия были несоосными и наблюдался повышенный износ ступицы крыльчатки по высоте и просасывание воздуха в полость насоса. По возможности корпус насоса старой конструкции следует заменить модернизированным.

Контроль за системой охлаждения моторов «Вихрь» затруднен, а с места водителя при дистанционном управлении практически неосуществим, так как контрольное отверстие расположено низко в задней части дейдвудной трубы.

Промышленностью выпускался прибор ДЛМ-1 для контроля за частотой вращения коленвала и температурой двигателя. Прибор незаменим при дистанционном управлении мотором. Существует простой способ визуального контроля системы охлаждения по струе воды, выходящей вверх и назад из просверленного в вертикальном канале блока головок цилиндров отверстия $\varnothing 2-2,5$ мм. При нормальной работе исправного насоса высота струи равна 1—1,5 м и хорошо видна с места водителя.

ДЕЙДВУД И ПОДВЕСКА МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Дейдвуд служит соединительным элементом основных узлов мотора — двигателя, редуктора и подвески. Внутри дейдвуда проходит торсионный вал 2.004-000 для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к ведущей шестерне редуктора. Торсионный вал для смягчения ударов, передаваемых на коленчатый вал при включении реверса или ударах гребного винта о подводное препятствие, работает как скручивающаяся пружина. Он выполнен упругим и собран из двух длинных полос 5×10 , прокатанных из прутка $\varnothing 9,0$ мм из стали Х18Н9Т, склепанных по концам и предварительно закрученных по часовой стрелке на $30-40^\circ$. На концы вала надеты два наконечника квадратного сечения, выполненные из стали 45 с закалкой до HRC 25—35. В один входит квадратный конец хвостовика коленвала, а в другой — квадратный конец ведущего вала редуктора. Через полость дейдвуда также проходит напорная водяная трубка системы охлаждения и тяга переключения реверса.

По конфигурации, габаритам и крепежным элементам дейдвуды моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» одинаковы. Их различие состоит только в способе крепления напорной водяной трубки. В дейдвуде мотора «Вихрь» эта трубка выполнена из стали, имеет изогнутую форму и прикреплена к стенкам дейдвудной трубы. На «Вихре-М» трубка прямая съемная, сделана из алюминия и крепление к дейдвуду отсутствует. Поэтому на дейдвудах этих моторов координаты нижнего

входного конца трубок различны. Несмотря на это, дейдвуды взаимозаменяемы, что обеспечивается разворотом водяного насоса на корпусе редуктора вокруг своей оси.

Дейдвуд моторов «Вихрь-30» отличается от дейдвуда моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» наличием внутри трубы настроенного выпуска, формой каналов для прохода отработанных газов и положением крепежных отверстий к поддону. Поэтому, хотя у них длина и положение крепежных отверстий для редуктора одинаковы, дейдвуд «Вихря-30» не подходит для моторов «Вихрь» и «Вихрь-М».

Подвеска служит для легкосъемного крепления подвешенного мотора на транце мотолодки в вертикальном положении. Она обеспечивает поворот мотора вокруг вертикальной оси при маневрировании и поворот вокруг горизонтальной оси для откидывания его на стоянке или при ударе на ходу о препятствие.

Подвеска состоит из двух кронштейнов — правого и левого, соединенных двумя шпильками. При помощи двух зажимных резьбовых болтов, на концах которых установлены опорные шайбы, кронштейны жестко закрепляют на транце. Мотор соединен с кронштейнами резиновыми амортизаторами, чем достигается значительное снижение передачи вибрации и шума мотора на корпус лодки.

Подвеска позволяет устанавливать мотор на лодках, имеющих различные углы наклона транца. Поэтому упорная пластина для дейдвуда, крепящаяся к низу кронштейнов, может переставляться в пять фиксированных положений.

На подвеске размещено специальное запорное устройство — защелка, удерживающая мотор от откидывания при запуске или движения на заднем ходу. Усиление пружин защелки регулируется так, чтобы она расцеплялась с пластиной кронштейнов и позволяла откинуться мотору при наезде на препятствие. Тем самым мотор и транец лодки предохраняются от серьезных поломок. Защелка может быть выключена вручную при нажатии на рычаг, расположенный спереди между кронштейнами, и мотор может быть легко откинут и зафиксирован на подставке в этом положении. Подвеска всех подвесных моторов имеет сходную конструк-

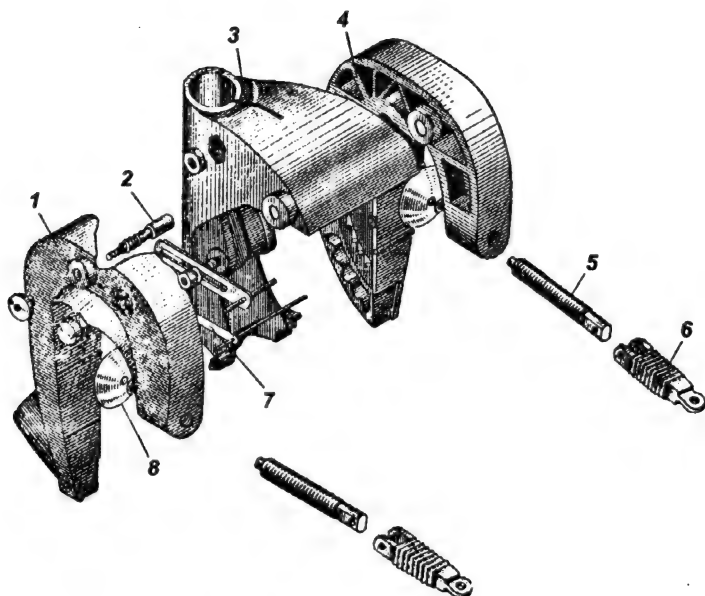


Рис. 193. Кронштейн подвески

1 — левая опора; 2 — фиксатор; 3 — вертлюг; 4 — правая опора; 5 — установочный винт; 6 — ручка установочного винта; 7 — дужка; 8 — прижимная головка

цию (см., например, рис. 193). У всех моторов семейства «Вихрь» подвеска полностью идентична и взаимозаменяема в узлах и деталях.

РЕДУКТОР МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Редуктор подвесного мотора служит для передачи крутящего момента от коленвала двигателя, имеющего вертикальную ось вращения, к горизонтальному валу гребного винта. Учитывая высокую частоту вращения коленвала современных подвесных моторов (около 5000 об/мин), при которой эксплуатируются глиссирующие мотолодки (40—50 км/ч), частота гребного вала понижается. В редукторе имеется устройство для разобщения гребного вала и коленвала с целью

получения холостого хода, а также для изменения направления вращения гребного вала с целью получения заднего хода. Редуктор — один из самых ответственных и сложных узлов подвесного мотора, он работает в очень неблагоприятных условиях — под водой.

Корпус редуктора (рис. 194) моторов семейства «Вихрь» изготовлен из алюминиевого сплава и имеет разъем по оси гребного вала. Это позволяет, вывернув семь винтов крепления крышки, поднять ее и получить свободный доступ к де-

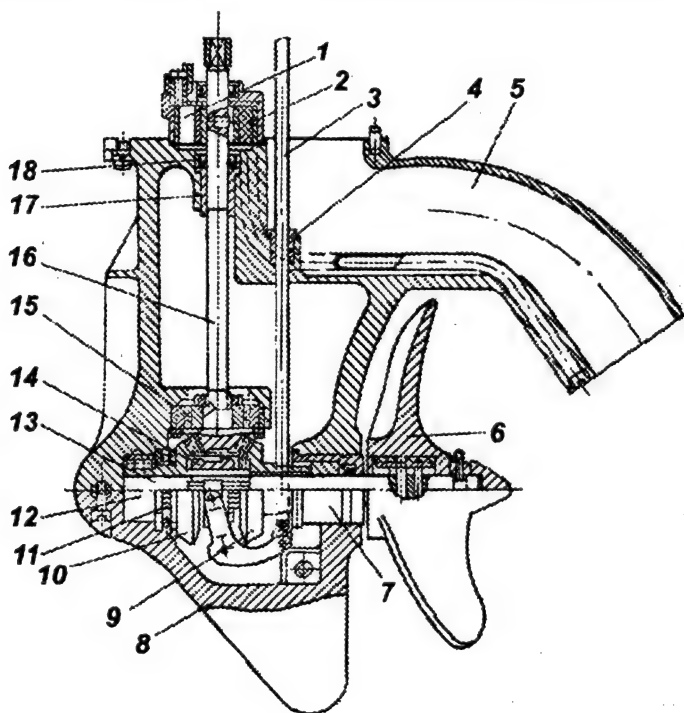


Рис. 194. Редуктор моторов семейства «Вихрь» старой модификации
 1 — корпус насоса; 2 — крыльчатка; 3 — тяга реверса; 4 — втулка тяги реверса; 5 — корпус редуктора; 6 — гребной винт; 7 — втулка подшипника; 8 — крышка редуктора; 9 — шестерня заднего хода; 10 — шестерня переднего хода; 11 — упорный шарикоподшипник; 12 — роликоподшипник; 13 — гребной вал; 14 — муфта реверса; 15 — шарикоподшипник; 16 — вал-шестерня; 17 — медно-графитовая втулка; 18 — манжета

талям редуктора, проверять зубчатое зацепление шестерен, состояние подшипников гребного вала и др.

Чтобы повысить надежность и бесшумность передачи, зубчатое зацепление в конических шестернях выполнено спиральным с торцевым модулем 2,7. Ведущая малая шестерня изготовлена заодно с валом (вал-шестерня 2.202-020) и установлена в корпусе редуктора в двух подшипниках — нижнем шарикоподшипнике № 60304 и верхнем скользящем радиальном подшипнике — медно-графитовой втулке 2.205-001, запрессованной в корпус с натягом.

Конические ведомые шестерни переднего и заднего хода свободно вращаются на гребном валу. Передний конец гребного вала вместе со ступицей шестерни переднего хода опирается на радиальный подшипник 2.119-000 с роликами $\varnothing 3,0$ мм длиной 11,5 мм, задний установлен с зазором 0,066—0,102 мм на радиальный подшипник скольжения 2.212-002.

Для получения нормальных рабочих зазоров в подшипнике 2.119-000 ролики, шестерня переднего хода по наружному диаметру ступицы и втулка по внутреннему диаметру разделяют на две размерные группы (табл. 16). Номера групп проставляются электрографом на выступах шестерни для кулачковой муфты и торцах втулки (группа 1 — одна риска, группа 2 — две риски). При комплектации этого подшипникового узла необходимо шестерню, втулку и ролики подбирать одинаковых размерных групп.

Конический редуктор мотора является редуктором постоянного зацепления, поэтому при вращении ведущей шестерни ведомые шестерни переднего и заднего хода вращаются одновременно с ней, но в разные стороны. Для сцепления гребного вала с одной из ведомых шестерен предназначена муфта, скользящая вдоль оси вала на шлицевом соединении. На торцах муфты сделаны выступы, которые сцепляются с впадинами на ступицах шестерен и соединяют в один вращающийся узел ведомую шестерню и гребной вал. При передвижении и фиксации муфты в положении холостого хода, когда зацепления нет, или в положении переднего или заднего хода применяется механизм управления реверсом — тяга реверса с качалкой и поворотной вилкой, входящей в

кольцевую канавку, проточенную на наружном диаметре муфты. Тяга реверса выведена из редуктора с зазором 0,1—0,4 мм через запрессованную в корпус бронзовую втулку 2.205-002 и доходит до поддона мотора, где установлен механизм передвижения и фиксации тяги. Усилие упора гребного винта воспринимается в редукторе радиально-упорным подшипником № 8106, установленным на ступице шестерни переднего хода.

Редуктор постоянно работает под водой. Во избежание вытекания смазки из полости редуктора и попадания в него воды все вращающиеся валы, выходящие из редуктора, уплотнены резиновыми манжетами с пружинками — вал-шестерня манжетой 2.216-000 и гребной вал — манжетой 2.219-000.

Таблица 16

Разделение на группы шестерни переднего хода, втулки роликподшипника и роликов по диаметру

№ группы	Диаметр, мм		
	шестерни переднего хода	втулки	ролика
I	29,030—29,020	35,050—35,038	3,0—2,993
II	29,020—29,010	35,038—35,025	2,997—2,990

Тяга переключения реверса, имеющая только осевое перемещение, уплотнена резиновым кольцом 2.205-003. С целью повышения надежности и долговечности редуктора вал-шестерня и ведомые шестерни выполнены из стали марки 12Х2Н4А с последующей цементацией и закалкой до HRC выше 57. Подшипники скольжения, запрессованные в ступицы шестерен и обойму задней опоры гребного вала, изготовлены из бронзы Бр. ОС10-10-1.

Все посадочные гнезда корпуса редуктора под подшипники гребного вала растачиваются за один проход на собранном с крышкой корпусе редуктора. Окончательный внутренний диаметр медно-графитовой втулки доводится до размера

14^{+0,027} мм после запрессовки ее в корпус редуктора одновременно с обработкой посадочного гнезда под стакан подшипника № 60304. Поэтому при сборке редуктора нельзя устанавливать крышку корпуса от другого редуктора, так как нарушится соосность подшипников. Для того чтобы не перепутать крышки, корпус и крышка клеймятся на торце, обращенном к гребному винту, одинаковыми цифрами.

На верхнем фланце корпуса редуктора крепят водяной насос системы охлаждения. Крыльчатка насоса надета на наружный конец вала-шестерни и сцеплена с ним при помощи шпонки.

Реверс-редукторы моторов «Вихрь» и «Вихрь-М» полностью взаимозаменяемы и носят в сборе один номер 2.202-700, но имеют небольшое различие в угловом развороте корпуса водяного насоса относительно оси вала-шестерни.

Со второй половины 1975 г. моторы «Вихрь-М» и «Вихрь-30» комплектуются редуктором новой конструкции. Принципиальная кинематическая схема, присоединительные размеры редукторов обеих конструкций одинаковы, и редукторы в сборе взаимозаменяемы.

В редукторе новой конструкции 4.202-000 (рис. 195) в отличие от редукторов прежней конструкции скользящий подшипник вала-шестерни — медно-графитовая втулка — заменен подшипником № 202, уплотненным сверху и снизу манжетами. Изменение верхней опоры вызвало изменение некоторых деталей редуктора. Вал-шестерня новой конструкции 4.202-020 имеет увеличенный по диаметру (до 15 мм) пояс для посадки во внутреннее кольцо подшипника № 202. Для увеличения моторесурса редуктора изменено направление спирали зубьев зацепления, в результате чего изменились зубчатые венцы вала-шестерни и шестерен переднего (4.211-700) и заднего (4.211-701) хода. Вследствие изменения направления спирали изменилось направление осевого усилия на вале-шестерне: в редукторе прежней конструкции оно направлено внутрь редуктора, в новой конструкции — наружу. Поэтому подшипник № 60304 заменен роликовым коническим № 7204. Ввиду указанных изменений размеры гнезд для подшипников вала-шестерни в корпусе редуктора изменились. Так

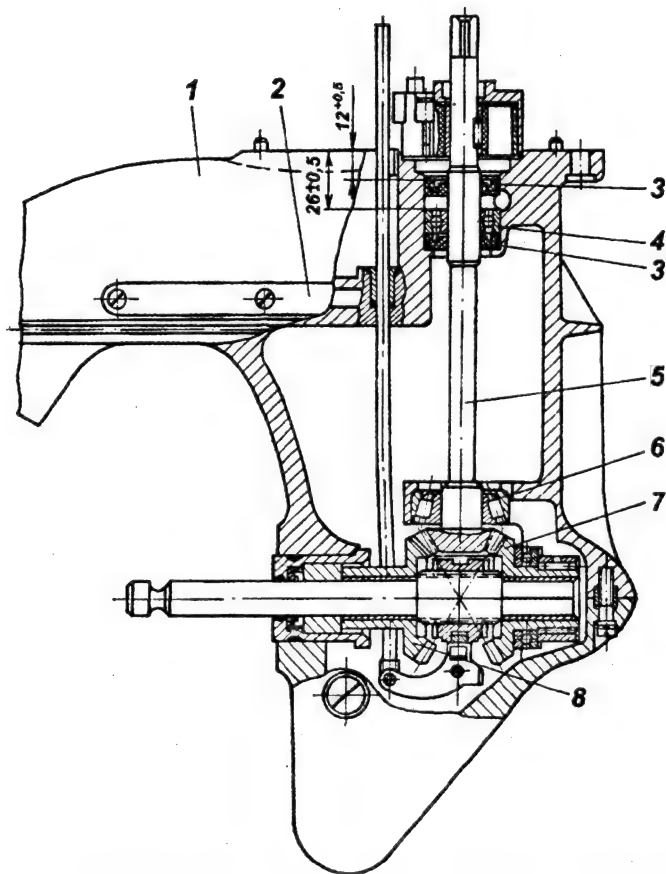


Рис. 195. Редуктор моторов семейства «Вихрь» новой конструкции
 1 — корпус редуктора; 2 — пластина водяного канала; 3 — манжета; 4 — шарикоподшипник; 5 — вал-шестерня; 6 — роликоподшипник; 7 — шестерня переднего хода; 8 — шестерня заднего хода

как изменение направления осевого усилия изменилось, отпала необходимость удерживать вал-шестерню от втягивания в редуктор. Поэтому гайка со стопорной шайбой в новом редукторе не ставится, для нее на вале-шестерне отсутствует резьба.

Подвод охлаждающей воды к насосу в новом редукторе осуществляется по сверленным каналам и полостям, образо-

ванным при литье корпуса редуктора. На боковую поверхность корпуса над антикавитационной плитой тремя винтами прикреплена пластина, закрывающая канал подвода воды к насосу.

Для периодической подачи смазки в подшипник № 202 в верхней части редуктора сделано резьбовое отверстие, заглушенное пробкой.

Шестерни от редуктора старой конструкции устанавливать в корпус редуктора новой конструкции нельзя — редуктор разрушится, так как вал-шестерня, даже прикрепленная к внутреннему кольцу конического подшипника, будет втянута в редуктор. Это объясняется тем, что конический подшипник воспринимает осевое усилие, направленное только наружу. Учитывая необходимость установки комплекта шестерен новой конструкции в старый корпус реверсредуктора, наряду с валом-шестерней 4.202-020 и буртиком для подшипника № 202 выпускалась еще и вал-шестерня 4.202-020/1 с хвостовиком, рассчитанным на установку в медно-графитовую втулку. Осевое усилие на таком вале-шестерне направлено также вверх (наружу), и поэтому он не имеет резьбы для крепления к подшипнику № 60304.

В новом редукторе изменена также и конструкция элементов зацепления кулачковой муфты 2.202-028 и шестерен переднего и заднего хода — усилены выступы на муфте и изменена конфигурация ответных впадин для них на шестернях. Не следует применять с шестернями, имеющими усиленные впадины, муфты старой конструкции и наоборот.

РЕМОНТ РЕДУКТОРА МОТОРОВ «ВИХРЬ»

Редуктор подвесного лодочного мотора — очень ответственный, работающий в тяжелых условиях механизм. Его надежность и долговечность зависят от правильного регулирования зубчатого зацепления шестерен и муфты реверса, герметичности уплотнений и своевременной смены смазки. При эксплуатации нового мотора долговечность зависит от двух последних условий (правильность зацепления установлена при заводской сборке).

Как правило, все неполадки в редукторе, его прогрессирующий износ происходят от коррозии и проникновения воды во внутреннюю полость, так как большинство деталей и подшипников, расположенных во внутренней полости, выполнено из некоррозионностойких материалов. Поэтому непременным условием долголетней безаварийной эксплуатации редуктора мотора является своевременная (через 10—15 моточасов) замена смазки, причем не просто ее слив и замена новой порцией, а внимательный анализ сливаемого масла на отсутствие в нем признаков воды.

Если после отворачивания нижней сливной пробки редуктора долго не работавшего мотора сначала вытекает небольшое количество воды или сливаемое масло на только что заглушенном моторе имеет бурый цвет, то это свидетельствует о том, что одна из манжет или одно из уплотнительных колец потеряли герметичность. Более наглядно присутствие воды в слитом масле определяется, если налить его в прозрачную посуду и насыпать в масло кристаллики марганцовки. Если в масле есть вода, то при взбалтывании масла кристаллики растворятся и оставят следы в виде красных полос. Ни в коем случае не следует оставлять без внимания обнаружение неплотности в редукторе, если даже воды немного. Лучше своевременно выявить неисправность, потратив время на разборку, чем впоследствии заменять все детали редуктора. Для обнаружения течи необходимо отсоединить редуктор от дейдвудной трубы мотора и снять с него водяной насос, внутреннюю полость редуктора несколько раз отмыть от остатков смазки.

Редуктор имеет три уплотняющие манжеты на вале-шестерне и гребном вале и уплотняющее кольцо тяги реверса. Потеря герметичности этими уплотнениями может произойти или из-за дефектов самого уплотнения манжеты либо кольца или из-за больших радиальных люфтов проходящих через них деталей при износе подшипников. Поэтому перед вскрытием редуктора надо измерить радиальные люфты выходящих из редуктора валов и тяги реверса.

Наиболее вероятная причина неплотности редукторов старой конструкции — пропуск воды манжетой 2.215-000,

уплотняющей вал-шестерню, из-за чрезмерного износа медно-графитовой втулки. Рабочий зазор между втулкой и валом должен быть равен 0,01—0,10 мм; при увеличении его более 0,2—0,3 мм нарушается уплотнение узла и нормальная работа водяного насоса. Втулку с таким износом следует заменить. На редукторах новой конструкции, где вместо втулки применен подшипник, имеющий значительно большую долговечность, неплотность может возникнуть в результате износа уплотняющего пояса самой манжеты. В редукторе новой конструкции из-за увеличения диаметра вала-шестерни применена манжета 4.215-000 с большим внутренним и наружным диаметрами.

Ухудшение уплотнения иногда происходит вследствие износа подшипника скольжения 2.212-002 гребного вала. Рабочий зазор в этом подшипнике равен 0,07—0,1 мм и при увеличении его более 0,2—0,3 мм манжета не обеспечивает уплотнения. Одновременно при увеличении зазора нарушается и нормальное зацепление зубьев шестерен.

Возможен пропуск воды через уплотнение тяги реверса при износе втулки 2.205-002 и резинового уплотняющего кольца 2.205-003. Зазор между втулкой и тягой должен быть равен 0,1—0,4 мм, но поджатое кольцо, установленное под ней, должно обеспечивать осевое перемещение тяги без радиального люфта.

Люфты всех валов можно определить стрелочным индикатором путем измерения перемещения валов в подшипниках в радиальном направлении.

Полная разборка редуктора необходима только при замене вала-шестерни и его подшипников. Для осмотра, регулирования и ремонта других деталей достаточно снять крышку редуктора, прикрепленную семью винтами, предварительно вывернув ось вилки переключения муфты реверса. После этого из подшипниковых гнезд можно вынуть гребной вал с шестернями и подшипниками и с него снять стакан 2.212-001 заднего подшипника, шестерню заднего хода 2.211-701 (4.211-701 в редукторе новой конструкции) и шестерню переднего хода 2.211-700 (4.211-700 в редукторе новой конструкции) с упорным шарикоподшипником № 8106 и роликоподшипником 2.119-000.

Пригодные к дальнейшей эксплуатации шестерни не должны иметь износа, сколов и выкрашивания рабочих поверхностей зубьев, поверхностей под роликоподшипник на шестерне переднего хода, а также на впадинах шестерни переднего хода, соединяющих ее с муфтой включения реверса. Если на рабочих поверхностях этих впадин шестерни и выступов муфты имеется выработка в виде радиусного округления угла, то такие детали к дальнейшей эксплуатации непригодны. На ходу при таком износе возникают периодические удары в редукторе из-за самопроизвольного выключения передачи и проскальзывания шестерни относительно муфты, связанной с валом винта. Подобная выработка возникает в основном от неправильного регулирования величины перемещения муфты реверса, когда впадины шестерни и выступы муфты входят в сопряжение не по всей высоте, а касаются друг друга только вершинами. Причиной выработки может быть также частое включение реверса на слишком высоких частотах вращения двигателя, так как при этом возникают большие ударные нагрузки на вершины уступов в момент включения. Кольца и шарики упорного подшипника № 8106, ролики и наружное кольцо 2.202-013 роликоподшипника 2.119-000 не должны иметь следов выкрашивания и коррозии на беговых дорожках и телах качения, а также повреждений сепараторов. Их вращение должно быть свободным и в то же время без увеличенных люфтов, свидетельствующих о большом износе. При наличии таких дефектов подшипники заменяют.

При снятии стакана с задним опорным подшипником и шестерни переднего хода необходимо сохранить все регулировочные шайбы, расположенные под буртиком стакана 2.206-016 и расположенные за кольцом упорного подшипника 2.202-016. Если шестерни или корпус редуктора не нуждаются в замене, их надо установить вновь для сохранения рабочего зазора в шестернях.

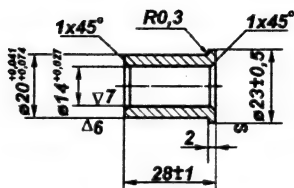
Через отверстие для гребного вала в стакане можно осмотреть манжету 2.218-000 уплотнения гребного вала. Резина манжеты должна быть достаточно эластичной без механических повреждений и диаметр рабочей кромки должен быть

несколько меньше диаметра гребного вала. При этом обращается внимание на то, чтобы не соскочила с манжеты стягивающая пружинка. Одновременно можно осмотреть и манжету 2.215-000 (верхнюю 4.215-000 на усовершенствованном редукторе) уплотнения вала-шестерни — она хорошо видна со стороны соединительного фланца с дейдвудной трубой при снятом водяном насосе.

Для осмотра подшипника № 60304 вала-шестерни и медно-графитовой втулки на редукторах старой конструкции необходимо расконтрить две специальные контровочные шайбы и отвернуть четыре гайки крепления стакана подшипника 2.202-023. Ударами по торцу вала через прокладку из мягкого металла (меди, алюминия) или дерева вал-шестерню с подшипником выпрессовывают в сторону разъема корпуса редуктора. Так как подшипник № 60304 имеет сверху защитную шайбу, для основательного осмотра его нужно снять с вала-шестерни и стакана. Для этого расконтривают стопорную шайбу 2.202-022, отвинчивают круглую гайку 2.202-027 и подшипник вместе со стаканом снимают с вала-шестерни.

При выпрессовывании вала-шестерни из редуктора и снятии с него подшипника необходимо сохранить регулировочные шайбы: 2.208-024 между стаканом и корпусом и 2.202-026 между валом-шестерней и подшипником. Операции по выпрессовке вала-шестерни из редуктора новой модификации менее сложны. Вал-шестерню выбивают ударами по торцу в сторону разъема корпуса редуктора, причем наружное кольцо роликоподшипника № 7204 остается запрессованным в корпус, но доступно для осмотра. Верхний подшипник № 202 также остается в корпусе и для осмотра его выпрессовывают из гнезда в сторону фланца дейдвуда вместе с верхней манжетой 4.125-000. Требования к состоянию шариков, роликов, сепараторов и беговым дорожкам такие же, как и ко всем подшипникам качения редуктора.

Если ощущается большой люфт во втулке тяги реверса и есть подозрение о неплотности именно в этом месте, нужно заменить резиновое уплотнительное кольцо 2.205-003, а при износе втулки — саму втулку. Для демонтажа этих деталей тягу реверса вынимают из корпуса редуктора. Для того что-



**Рис. 196. Медно-графитовая втулка
2.205-001**

бы при сборке вновь восстановить ее форму, из проволоки $\varnothing 3-4$ мм предварительно нужно сделать шаблон тяги, выпрямить тягу, вынуть ее из редуктора и с внутренней стороны выколоткой выпрессовать втулку и вынуть кольцо.

При необходимости замены медно-графитовой втулки 2.205-001 (4.205-002) (рис. 196) нужно вначале выпрессовать изношенную. Для этого применяют стальную выколотку диаметром 16,0 мм и длиной около 250 мм. Выколотку вставляют со стороны гнезда для подшипника № 60304 до упора во втулку и втулку выпрессовывают легкими ударами по выколотке в сторону верхнего фланца.

Запрессовку новой втулки до упора в буртик производят со стороны верхнего фланца при помощи текстолитовой или алюминиевой выколотки диаметром 20 мм и длиной 150 мм. Запрессовку нужно выполнять очень осторожно, так как материал втулки (спрессованный порошок из меди, олова и графита) очень хрупкий. При сборке редуктора внутренний диаметр втулки смазывают, а полость между ее верхним буртиком и манжетой 2.215-000 заполняют смазкой ЦИАТИМ-201.

Плотность тяги реверса обычно удается восстановить, если осадить глубже в корпус редуктора втулку 2.205-002, поджав при этом резиновое уплотнительное кольцо. Но если люфт не исчез, необходима замена втулки и кольца. Для этого тягу реверса вставляют изнутри в корпус редуктора в расточку под втулку 2.205-002 так, чтобы ее резьбовой конец выступал на 30—40 мм. На нее надевают и опускают по тяге в расточку новое резиновое кольцо. Затем на тягу надевают новую втулку и легкими ударами молотка по трубчатой выколотке (рис. 197, а) запрессовывают до упора в буртик. После этого тяге придают прежнюю форму по шаблону. Как показала практика, учитывая возможность износа тяги при многолетней эксплуатации, для увеличения надежности уплотнения в этом узле втулку лучше несколько модернизировать (рис. 198, а),

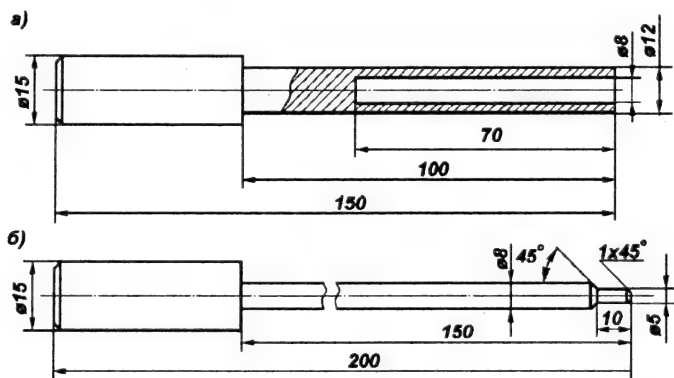


Рис. 197. Выколотки

а — для монтажа втулки тяги реверса; б — для демонтажа втулки тяги реверса

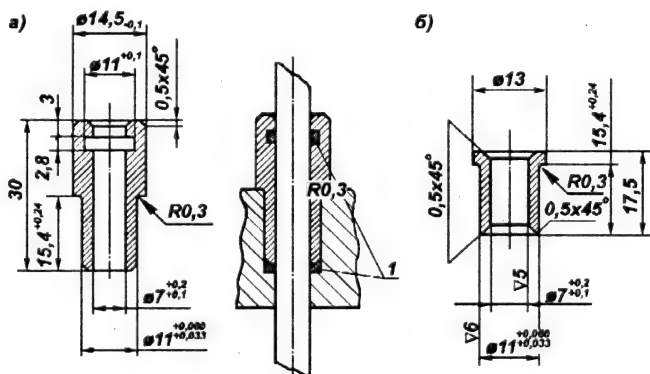


Рис. 198. Втулки тяги реверса

а — модернизированная; б — серийная 2.205-002

1 — резиновое кольцо 2.205-003

поместив в специальную канавку второе уплотнительное кольцо. Внутреннюю полость втулки при сборке смазывают консистентной смазкой.

При осмотре тяги реверса необходимо проверить отсутствие люфта в соединении нижнего конца тяги с коромыслом, передвигающим муфту. Люфт, допуская проворачивание тяги вокруг оси, вызывает перекос пальца 2.000-007 в планке реверса, расположенной в поддоне, и затрудняет переключение реверса. Для устранения люфта тягу нужно максимально

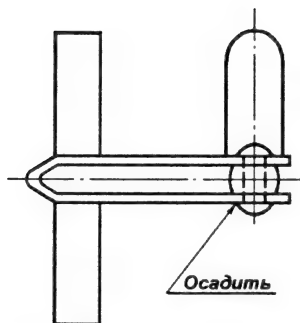


Рис. 199. Способ устранения люфта серьги на тяге реверса

вытянуть в сторону разъема корпуса редуктора, под заклепку положить массивную поддержку и легкими ударами молотка осадить заклепку (рис. 199), но так, чтобы сохранилась подвижность коромысла.

При увеличенном радиальном люфте гребного вала в подшипнике скольжения 2.212-002 (рис. 200) подшипник следует заменить, одновременно поставив новую манжету 2.218-000. Для этого стакан нагревают до 60—80 °С и при помощи цанговой оправки или выколотки подшипник и манжету выпрессовывают в сторону открытого торца. Наружное 2.212-003 и внутреннее 2.212-004 резиновые уплотнительные кольца стакана перед нагревом должны быть сняты. Перед сборкой втулку опять нагревают до 60—80 °С и в нее до упора в торец запрессовывают (пружиной вверх, в сторону открытого торца стакана) манжету и подшипник (фаска на наружном диаметре должна быть направлена вниз), предварительно покрытые смазкой ЦИАТИМ-201. После остывания стакана ставят резиновые кольца.

При замене упорного подшипника № 8106 кольцо с меньшим внутренним диаметром (оно обычно не имеет клейма завода-изготовителя) напрессовывают на втулку шестерни переднего хода до упора, затем надевают сепаратор с шари-

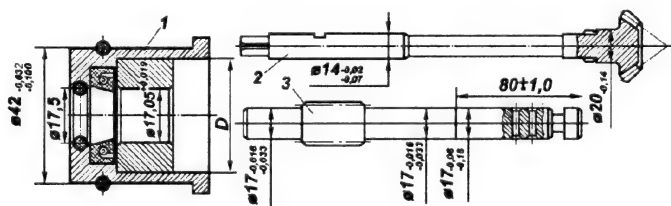


Рис. 200. Посадочные размеры подшипника скольжения гребного вала и вала-шестерни

1 — стакан 2.212-001 с подшипником скольжения; 2 — вал-шестерня; 3 — гребной вал

ками и второе кольцо. После этого на втулку надевают роликовый подшипник 2.119-000 и его наружную втулку 2.202-013. В случае замены самих роликов их вставляют в гнезда сепаратора с внутренней стороны.

При замене подшипника № 60304 его сначала впрессовывают в стакан подшипника защитной шайбой в сторону буртика, а затем напрессовывают на вал-шестерню, дотягивают гайкой, которую контрят. При напрессовке на вал-шестерню между ее буртиком и внутренней обоймой подшипника устанавливают регулировочные шайбы.

При длительной эксплуатации на вале-шестерне и гребном валу в зоне контакта с уплотнительными манжетами появляются коррозионные раковины. Детали с такими пороками должны заменяться, так как обеспечить на продолжительное время герметичность, даже установив новые манжеты, не удастся. Однако, если нет других дефектов, вал-шестерню и гребной вал можно восстановить нанесением слоя хрома на изношенный участок. Для этого пораженные коррозией места шлифуют в центрах с уменьшением диаметра на 0,15 мм. Затем производят хромирование и чистовое шлифование до нужного размера (см. рис. 200). При шлифовании валы устанавливают в имеющиеся на них центры с обеспечением биения шлифуемых поверхностей d_1 , d_2 , d_3 не более 0,02 мм.

При появлении на выступах муфты переключения реверса и впадинах шестерен радиусных округлений передача будет выключаться на ходу даже при правильном регулировании величины перемещения муфты. В случае отсутствия новой муфты и шестерни можно попытаться отремонтировать изношенные. Износ на муфте появляется обычно на выступах, сцепляющихся с шестерней переднего хода из-за большого числа включений, причем в большей степени, чем на впадинах шестерни. Поэтому сняв и повернув на 180° муфту так, чтобы с шестерней переднего хода сцеплялись выступы муфты, сцеплявшиеся ранее с шестерней заднего хода, удастся восстановить работоспособность узла. При значительном износе сопрягающихся поверхностей можно восстановить их работоспособность обработкой выступов муфты на наждачном круге, а впадин шестерни наждачным камнем неболь-

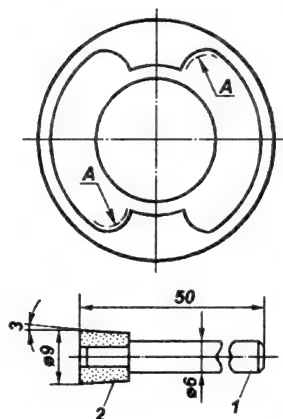


Рис. 201. Приспособление для ремонта впадин шестерни

1 — стальная оправка;
2 — абразивный камень;
А — места обработки

шого диаметра, укрепленным на оправке (рис. 201). Правда, при снятии большего слоя металла работоспособность восстанавливается ненадолго из-за снятия закаленного поверхностного слоя.

При замене шестерен и муфты реверса на редукторе следует учитывать, что сейчас выпускаются детали для редукторов новой конструкции. Детали редуктора старой конструкции устанавливать в корпус редуктора новой конструкции нельзя, а детали редуктора новой конструкции можно устанавливать в корпус редуктора старой конструкции с медно-графитовой втулкой. Для этого вал-шестерня 4.202-020 новой конструкции выпускается в двух вариантах: для нового редуктора с посадочным буртиком под подшипник № 202 $\varnothing 15_{-0,23}^{+0,11}$ мм и без буртика для работы в медно-графитовой втулке (4.202-020/1).

Однако при отсутствии вала-шестерни 4.202-020/1 вместо нее можно использовать вал-шестерню 4.202-020 (с буртиком), сошлифовав буртик до диаметра $14_{-0,07}^{+0,02}$ мм, для обеспечения ее сборки с медно-графитовой втулкой. При установке в старый редуктор шестерен новой конструкции вал-шестерню прессуют в шарикоподшипник № 60304, установленный в стакан, но не контрят гайкой, так как усилие при работе шестерни направлено из редуктора наружу.

При замене шестерен и муфты редуктора следует учитывать также то, что шестерни новой конструкции имеют усиленные впадины, а муфты — усиленные выступы. Шестерни новой конструкции желательно комплектовать муфтой с усиленными выступами, шестерни старой конструкции — муфтой старой конструкции.

Если при ремонте редуктора шестерни или корпус редуктора не заменяли, редуктор можно собрать с прежними регулировочными шайбами.

При замене шестерен или корпуса редуктора для обеспечения правильности зубчатого зацепления и нормального рабочего зазора в шестернях, равного 0,13—0,25 мм, необходимо подобрать регулировочные шайбы. Для определения толщины регулировочных шайб 2.202-024 и 2.202-026, устанавливаемых на вале-шестерне, измеряют высоту А подшипника № 60304 (рис. 202), глубину расточки под него В и расстояние от плоскости разреза до дна гнезда В. Толщина Г шайбы 2.202-024 находится из разности величин В и А и подбирается с допуском $\begin{smallmatrix} +0,06 \\ -0,04 \end{smallmatrix}$ мм. Толщина Д шайбы 2.202-026 определяется из разности В — (34,8 + А + Г) и подбирается с допуском $\pm 0,05$ мм (34,8 — полюсное расстояние малой шестерни).

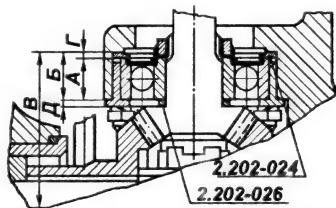


Рис. 202. Схема измерений при определении правильности зубчатого зацепления
 А — высота подшипника 60304; В — глубина гнезда под подшипник в редукторе; В — расстояние от плоскости разреза до дна гнезда; Г — толщина шайбы 2.202-024; Д — толщина шайбы 2.202-026

Вал-шестерню с подобранными шайбами устанавливают в корпусе редуктора; подбором регулировочных шайб 2.202-016 под упорный подшипник и стакан определяют зазор в зубчатом зацеплении. Для этого гребной вал с шестернями (в сборе с роликовым упорным подшипником) и стаканом укладывают в корпус редуктора. Усилив руки шестерню переднего хода отжимают в сторону упорного подшипника и щупом измеряют зазор в зубчатом зацеплении. Между кольцом подшипника и корпусом редуктора устанавливают шайбу такой толщины, чтобы зазор был равен 0,13—0,25 мм. Аналогично определяют зазор в зубчатом зацеплении шестерни заднего хода и подбирают толщину шайб между стаканом и корпусом редуктора.

В редукторе новой конструкции при подборе регулировочной шайбы между валом-шестерней и внутренней обшлой конического подшипника № 7204 определяется расстояние от плоскости разреза редуктора до торца внутренней обшлой. Толщина регулировочной шайбы определяется вы-

читанием из определенного размера полюсного расстояния малой шестерни (34,8 мм). Метод подбора шайб под подшипники гребного вала для обеспечения необходимого зазора в зубчатом зацеплении не отличается от метода, применяемого для редуктора старой конструкции.

После этого рекомендуется проверить качество зацепления «на краску». Зубья вала-шестерни покрывают кисточкой тонким слоем краски (густая голубая лазурь, растворенная в масле). Вал-шестерню несколько раз прокручивают до получения на зубьях ведомых шестерен четкого сухого отпечатка.

При правильном зацеплении ведущая шестерня должна иметь отпечаток краски по высоте зуба без отрыва, а ведомые шестерни должны иметь отпечаток по высоте зуба с отрывом, равным 0,5—1,0 мм (рис. 203, а). Правильное зацепление обеспечивается и при продольном отпечатке бочкообразного вида с длиной 60% длины зуба и высотой не менее 60% (рис. 203, а), продольном отпечатке с усилением на малом модуле длиной 60% длины зуба и высотой не менее 60% (рис. 203, б), продольном отпечатке на полной длине зуба и высотой не менее 60% высоты (рис. 203, в), продольном отпечатке с разрывом краски посередине зуба длиной не менее 60% длины зуба и высотой не менее 60% (рис. 203, г).

Если отпечаток на зубьях ведомых шестерен расположен у ножки зуба (рис. 203, д), то для перемещения отпечатка к головке зуба (как показано пунктиром) нужно сместить ве-

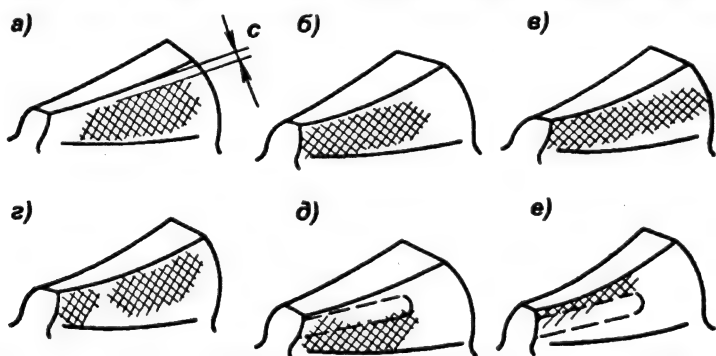


Рис. 203. Виды контактного пятна (заштриховано) при проверке правильности зубчатого зацепления «на краску»

домую шестерню вдоль оси к центру, что приведет одновременно к уменьшению зазора в зубьях, или сместить ведущую шестерню вдоль оси от центра, что вызовет одновременно увеличение зазора в зубьях.

Если отпечаток краски на зубьях ведомых шестерен получается без отрыва (рис. 203, е), то для перемещения его к ножке зуба (как показано пунктиром), в зависимости от имеющегося зазора и длины отпечатка, нужно или отодвинуть ведомую шестерню от центра, что вызовет появление отрыва, увеличение зазора и удлинение отпечатка, или передвинуть ведущую шестерню к центру, что также приведет к появлению отрыва, но с уменьшением длины отпечатка и зазора. Передвижение шестерен для установки зазора и получения правильного зацепления производится при помощи регулировочных шайб 2.202-016 для ведомых шестерен и шайбы 2.202-024 для ведущей шестерни.

После проведения проверки «на краску» зазор в зубчатом зацеплении необходимо вновь проверить, он должен равняться 0,13—0,25 мм.

Проверив правильность зацепления, крышку редуктора можно поставить на место. При ее установке, если отсутствует специальный герметик, можно воспользоваться жидкой без крупинок нитрокраской, клеем БФ-2, К88 или бакелитовым лаком. После затяжки винтов крышки необходимо поставить бронзовый винт 2.202-004, являющийся осью тяги реверса. Для этого, совместив передвижением тяги реверса отверстие в ней с отверстием под винт в крышке редуктора, проверить их совпадение кусочком проволоки $\varnothing 3,0-5,0$ мм и потом ввернуть винт до упора.

Вращая вал-шестерню за выступающий квадрат и переключая реверс тягой, проверяют включение переднего и заднего хода.

Осовой люфт гребного вала на моторах «Вихрь» может достигать 2,0 мм. Это не является дефектом редуктора и обусловлено тем, что вал в осевом направлении не имеет постоянной жесткой связи с шестернями, а удерживается между их ступицами своей утолщенной средней частью, имеющей шлицы.

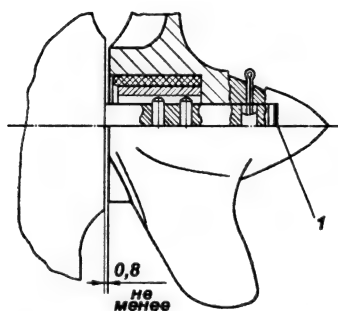


Рис. 204. Правильное положение гребного винта на валу

При замене гребного винта и тем более, если он не заводского изготовления, следует убедиться, что торец ступицы винта не касается корпуса редуктора или стакана.

Касание гребного винта о стакан приводит к надирам стакана и проворачиванию его в корпусе редуктора, в результате чего и стакан, и корпус редуктора приходят в негодность.

Поэтому, поставив новый гребной винт на вал, нужно до закрепления винта шплинтом измерить щупом минимальный зазор между торцом винта и стаканом редуктора, отжав винт рукой в сторону редуктора.

Зазор при этом не должен быть менее 0,8 мм. Если зазор отсутствует или меньше 0,8 мм, в отверстие винта под торец вала можно вставить шайбу $1 \text{ } \varnothing 17,5^{+0,01}$ мм (рис. 204), сделанную из любого металла. Это обеспечит упор винта в гребной вал и в зависимости от толщины шайбы требуемый минимальный зазор. Необходимую толщину шайбы можно также определить исходя из измеренной глубины расточки в винте и минимального фактического выступания гребного вала из корпуса редуктора.

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО ГРЕБНОГО ВИНТА ДЛЯ «ВИХРЯ»

Подвесные лодочные моторы устанавливают на суда как водоизмещающие, движущиеся в режиме плавания и используемые в основном в хозяйственных целях, так и движущиеся в режиме глиссирования с различными скоростями. К последним относятся большинство серийно выпускаемых мотолодок, начиная от комфортабельных туристских до прогулочных или скоростных для спортивных плаваний. В настоящее время отечественная промышленность выпускает около двух десятков наименований

таких мотолодок с различными размерениями и грузоподъемностью.

До последнего времени моторы семейства «Вихрь» комплектовали одним гребным винтом с шагом 300 мм и диаметром 240 мм. Он являлся «штатным» гребным винтом мотора и обеспечивал эффективную эксплуатацию относительно плоскодонных мотолодок типа «Казанка», «Южанка» и др. Для современных комфортабельных туристских лодок этот винт является гидродинамически «тяжелым» и не позволяет, особенно при максимальной нагрузке, использовать номинальную мощность двигателя мотора.

В середине семидесятых годов были проведены работы по определению характеристик гребных винтов для самых распространенных лодок, на которых устанавливают моторы семейства «Вихрь». Так, для моторов «Вихрь», эксплуатируемых на катерах МКМ, «Крым», Юг-2500, «Днепр», рекомендуется использовать комплект из трех винтов с шагами 264, 278 и 290 мм при диаметре 226 мм, для моторов «Вихрь-М», используемых на лодках типа «Прогресс», «Прогресс-4», «Казанка-2М», — комплект винтов с шагами 258 и 282 мм при диаметре 235 мм, а для моторов «Вихрь-30» — винты с шагом 282 и 306 мм.

В случае отсутствия сменных винтов с меньшим шагом можно улучшить характеристики штатного гребного винта. Для этого винт нужно тщательно зачистить шкуркой и отполировать. Это увеличит его упор почти на 10—15 %. Для лодок, эксплуатируемых на скоростях 40—45 км/ч на моторах «Вихрь» и «Вихрь-М» нужно уменьшить диаметр винта на 20 мм — сделать его равным 220 мм. Это также увеличит упор во всем диапазоне скоростей до 45 км/ч еще на 10—15 %.

Установка сменных винтов с различными характеристиками повышает эффективность мотора на лодке, но одновременно требует осторожности при выборе винта. Если при использовании более «тяжелого» винта, чем требуется для лодки, снизятся только мощность мотора и скорость, то при использовании более «легкого» винта частота вращения может превысить номинальное значение, что в лучшем случае резко уменьшит ресурс мотора, а иногда приводит к его поломке.

При использовании сменных гребных винтов нужно постоянно контролировать режим работы мотора. Опытный квалифицированный водитель уже по шуму выпуска может определить, нормально ли работает мотор. Если опыта недостаточно, лучше установить на лодке тахометр для измерения частоты вращения коленвала.

ДЕЙДВУД, РЕДУКТОР, ПОДВЕСКА МОТОРОВ «ВЕТЕРОК»

Все детали подводной части моторов «Ветерок-8» и «Ветерок-12» (дейдвуд, подвеска, редуктор) одинаковы, за исключением гребного винта. Поэтому приведенные ниже рекомендации распространяются на обе модели.

Возможны следующие неисправности подводной части мотора.

1. Попадание воды в редуктор. Ее причиной могут послужить:

- износ или повреждение резиновых сальников;
- изгиб гребного вала;
- повышенный износ подшипников;
- плохое уплотнение разъемов.

2. Не включается гребной винт. Это происходит в тех случаях, когда:

- срезан штифт гребного винта;
- провернулся демпфер гребного винта;
- сломались шестерни редуктора;
- сломался вертикальный вал.

3. Самопроизвольное расцепление муфты холостого хода. Это происходит в том случае, когда выкрошены или изношены зубья муфты.

4. Не поступает вода в систему охлаждения двигателя. Причиной может явиться:

- повреждение или износ крыльчатки помпы;
- износ или отсутствие (после переборки) шпонки крыльчатки;
- негерметичное уплотнение трубок подвода воды к помпе или картеру.

Редуктор. Все неполадки в редукторе, его прогрессирующий износ происходят в основном в результате коррозии и проникновения воды во внутреннюю полость. Непременным условием долголетней безаварийной эксплуатации редуктора является своевременная (через каждые 25 часов работы) замена смазки. При очередной замене необходимо убедиться в том, что в сливаемом масле не содержится вода. Перед сливом масла мотор должен простоять не менее часа, так как при вращении шестерен смазка интенсивно перемещается с водой. Если после отворачивания нижней сливной пробки из редуктора сначала вытекает небольшое количество воды или сливаемое масло на только что заглушенном моторе имеет бурый цвет, это означает, что редуктор негерметичен.

Даже если количество воды небольшое, обязательно выявите причину негерметичности. Для этого отсоедините редуктор с проставкой от промежуточного корпуса, снимите водяную помпу, внутреннюю полость редуктора отмойте от остатков смазки.

Редуктор моторов «Ветерок» имеет по две уплотняющие манжеты на вертикальном и гребном валах, уплотняющее кольцо тяги муфты холостого хода и резиновое кольцо между стаканом сальника и шарикоподшипником № 205. Потеря герметичности этими уплотнениями может произойти в результате дефектов самого уплотнения либо больших радиальных люфтов проходящих через них деталей при износе подшипников. Люфты валов можно определить стрелочным индикатором, измерив перемещение в радиальном направлении валов в подшипниках.

Резина сальников должна быть достаточно эластичной, на ней не должно быть механических повреждений. Диаметр рабочей кромки должен быть несколько меньше диаметра гребного вала. Следует убедиться в том, что стягивающая пружина сальника находится на месте. Размеры сальников редуктора приведены в табл. 17.

Размеры сальников редуктора

Обозначение сальника	Место установки	внутренний диаметр мм	наружный диаметр мм	ширина
616360 Сб	Вертикальный вал	$26,1^{+0,40}_{+0,15}$	$11,8 \pm 0,2$	$7 \pm 0,2$
600622 Сб	Гребной вал	$35,0^{+0,3}_{+0,1}$	$15 \pm 0,2$	7,5

Вода может проникать в редуктор через уплотнение тяги муфты холостого хода при износе резиновой втулки. Внутренний диаметр втулки должен составлять $5,3^{+0,3}$ мм.

Качество уплотнения сальника вертикального вала 26 (рис. 205) можно проверить следующим образом. В полость сальника со стороны, обращенной к муфте, налейте примерно 1 см³ керосина. Легко проворачивая вал относительно стакана, следите за просачиванием керосина через уплотнение. Если сальник неисправен, то по другую его сторону на валике появится пятно.

В редуктор «Ветерка» следует заливать около 250 см³ масла до уровня контрольной пробки. Не допускайте работы мотора при низком уровне смазки в редукторе (ниже верхней контрольной пробки), так как это приведет к недостаточной смазке расположенного в верхней части проставки подшипника вертикального вала.

Полная разборка редуктора необходима при замене шестерен и подшипников. При разборке торцевым ключом отверните две гайки крепления корпуса редуктора и отсоедините корпус редуктора от проставки. Затем снимите стопорное кольцо, запирающее стакан сальника гребного вала. Чтобы извлечь из корпуса редуктора гребной вал, нужно вставить в отверстие штифта 17 имеющийся в ЗИП вороток и легкими постукиваниями по нему молотка вынуть вал в сборе с ведомой шестерней и подшипником (см. рис. 205).

Снимите стопорное кольцо подшипника № 205, распресуйте съемником подшипник и, выбив штифт, снимите ведомую шестерню с вала. Если подшипник № 201 сидит в корпусе плотно, извлеките его съемником. Ведущую шестерню выпрессуйте при помощи выколотки и молотка. Чтобы не повредить хвостовик шестерни, выколотку лучше всего изготовить из меди или алюминия.

Перед сборкой внимательно осмотрите все детали. Работавшие шестерни, имеющие следы приработки и износ, пригодны к эксплуатации лишь в том случае, если на них нет сколов и поломки зубьев. Не забудьте осмотреть пластмассовую вилку 21 переключения муфты холостого хода (см. рис. 205). Если муфта отрегулирована правильно, на верхней плоскости полочки вилки, где она касается буртика муфты, должен быть виден гладкий кольцевой износ глубиной 0,1—0,3 мм. При неправильной регулировке ведомая муфта слишком плотно прижимается к ведущей. Это приводит к большому износу и даже оплавлению капрона вилки в зоне контакта с муфтой.

При существующей технологии изготовления невозможно обеспечить полную взаимоза-

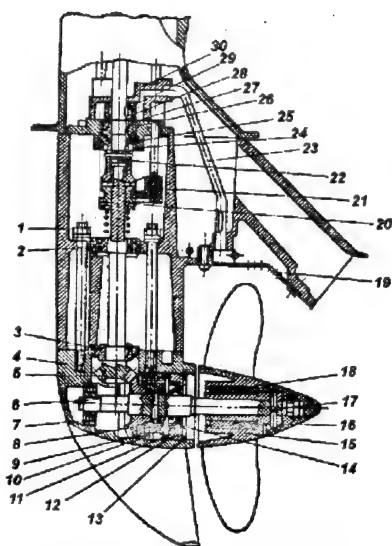


Рис. 205. Редуктор мотора «Ветерок»

1 — проставка; 2 — шарикоподшипник № 203; 3 — подшипник роликовый № 7203; 4 — корпус редуктора; 5 — шестерня ведущая; 6 — горизонтальный вал; 7 — шарикоподшипник № 205; 8 — шестерня ведомая; 9 — шайба регулировочная; 10 — шарикоподшипник № 205; 11 — кольцо уплотнительное; 12 — стакан сальника; 13 — кольцо стопорное; 14 — сальник; 15 — гребной винт; 16 — колпачок; 17 — штифт; 18 — демпфер винта; 19 — водоприемник; 20 — муфта ведомая; 21 — вилка; 22 — муфта ведущая; 23 — трубка; 24 — стакан; 25 — шарикоподшипник № 201; 26 — сальник; 27 — пластина нижняя; 28 — крыльчатка; 29 — шпонка крыльчатки; 30 — корпус помпы

няемость шестерен редуктора. Поэтому при ремонте величина бокового зазора в конической зубчатой передаче устанавливается за счет дополнительной регулировки при помощи так называемого компенсатора — паронитовой прокладки (или набора прокладок) между корпусом редуктора и проставкой, которая обеспечивает также герметичность соединения. Небрежное обращение с этой прокладкой, неправильная ее замена являются главными причинами преждевременного выхода из строя не только шестерен, но и других ответственных деталей редуктора. Вырезать прокладку из первого попавшегося под руку материала нельзя. Нельзя и считать, что любая прокладка заводского изготовления может полноценно заменить испорченную. Нормальная работа редуктора будет обеспечена лишь в том случае, когда толщина устанавливаемой прокладки будет точно соответствовать толщине прежней.

Сборка редуктора. Установите ведомую шестерню на горизонтальный вал и соедините их штифтом (рис. 206). Напрессуйте на ведомую шестерню подшипник № 205. Подберите компенсационную шайбу и зафиксируйте подшипник кольцом. Установите подшипник № 7203 в проставку, замерьте расстояние от торца подшипника до плоскости разъема и подберите комплект прокладок. Недостающее число прокладок можно изготовить из картона, пропитанного минеральным маслом. Толщина комплекта должна быть такой, чтобы при сборке она составила 7,5 мм (рис. 207).

Запрессуйте подшипник № 7203 на ведущую шестерню, затем шестерню на вал. При этом не допускайте ударов по зубчатому венцу. Запрессовку завершайте слабыми ударами, постоянно проверяя легкость вращения шестерни. При появлении сопротивления прекратите прессование и легкими ударами по хвостовику снимите излишний осевой натяг. Шестерня в подшипниках должна вращаться легко, но без ощутимого радиального люфта в коническом подшипнике.

Установите подобранный по подшипнику № 7203 комплект паронитовых прокладок и соедините проставку с корпусом редуктора. Запрессуйте в корпус редуктора подшипник № 201 и подберите набор регулировочных шайб.

Для начала установите горизонтальный вал с регулиро-

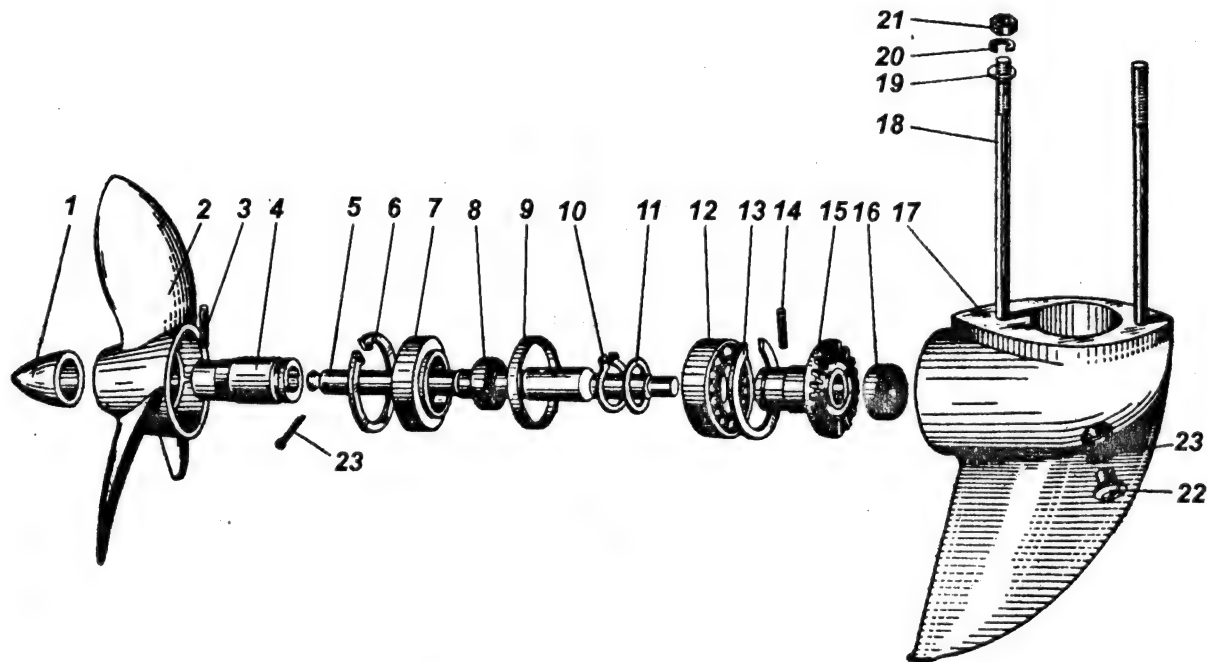


Рис. 206. Детали редуктора мотора «Ветерок»

1 — колпачок; 2 — гребной винт; 3 — штифт гребного винта; 4 — демпфер гребного винта; 5 — вал горизонтальный; 6 — кольцо стопорное; 7 — стакан сальника; 8 — сальник; 9 — кольцо уплотнительное; 10 — кольцо стопорное; 11 — шайба-компенсатор; 12 — подшипник № 205; 13 — шайба регулировочная; 14 — штифт; 15 — шестерня ведомая; 16 — подшипник № 201; 17 — корпус редуктора; 18 — шпилька; 19 — шайба; 20 — шайба пружинная; 21 — гайка М8; 22 — прокладка; 23 — пробка

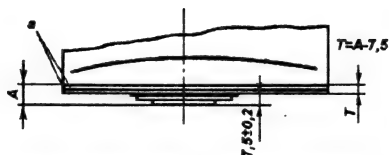


Рис. 207. Определение толщины регулировочных прокладок к ведущей шестерне

Самой надежной является проверка величины бокового зазора при помощи индикаторной головки (рис. 208). Для этого в отверстие под штифт втулки гребного винта плотно вставьте шпильку из проволоки диаметром 4 мм. На корпусе редуктора укрепите при помощи трубки или ручных тисков штатив с индикаторной головкой так, чтобы измерительный

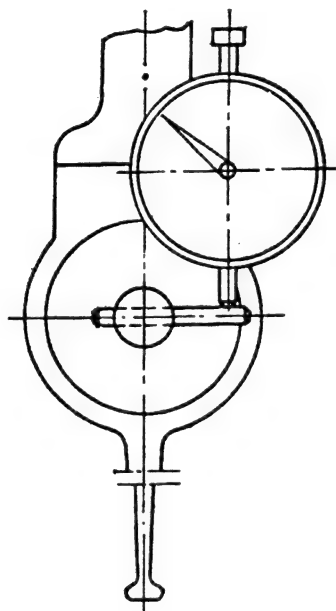


Рис. 208. Проверка бокового зазора при помощи индикатора

штырь головки касался шпильки на радиусе, примерно равном среднему радиусу шестерни (на схеме показано штрих-пунктиром). Затем при включенном переднем ходе несколько раз качните гребной вал в правую и левую стороны. По величине отклонения стрелки индикатора можно судить о величине бокового зазора. Следует помнить, что при проверке зазора в зацеплении ведущая шестерня должна оставаться неподвижной.

Величину зазора в передаче можно ориентировочно определить, если сперва наложить на поверхность шестерни тонкую пластину из пластилина, а затем повернуть гребной вал. Показателем величины зазора будет служить толщина оставшегося на поверхности зуба

пластилина. О качестве сборки редуктора свидетельствует также отсутствие резкого шума при быстром проворачивании ведущей шестерни.

Правильность зацепления шестерен проверяется «на краску» (см. рис 203).

Во время регулировки зазора в зацеплении зубьев долго работавших шестерен важно учесть возможность образования на поверхности зубьев углублений и выступов от износа. Возможно соприкосновение зубьев одной шестерни с выступами на зубьях другой, что вызывает шум при работе редуктора и быстрое разрушение зубьев. Поэтому при регулировке зацепления изношенных шестерен рекомендуем в первую очередь выключать из зацепления изношенный ступенчатый участок шестерни, пользуясь регулировочными шайбами.

Убедившись в правильности зацепления шестерен, продолжайте сборку подводной части:

- наденьте на стакан сальника 7 резиновое кольцо 9 (см. рис. 206), осмотрите сальник и установите стакан на место;

- вставьте в корпус стопорное кольцо и ударом молотка по оправке посадите кольцо в канавку;

- очистите плоскости проставки и стакана от прилипшей старой прокладки;

- запрессуйте в стакан сальник и подшипник № 201 (рис. 209);

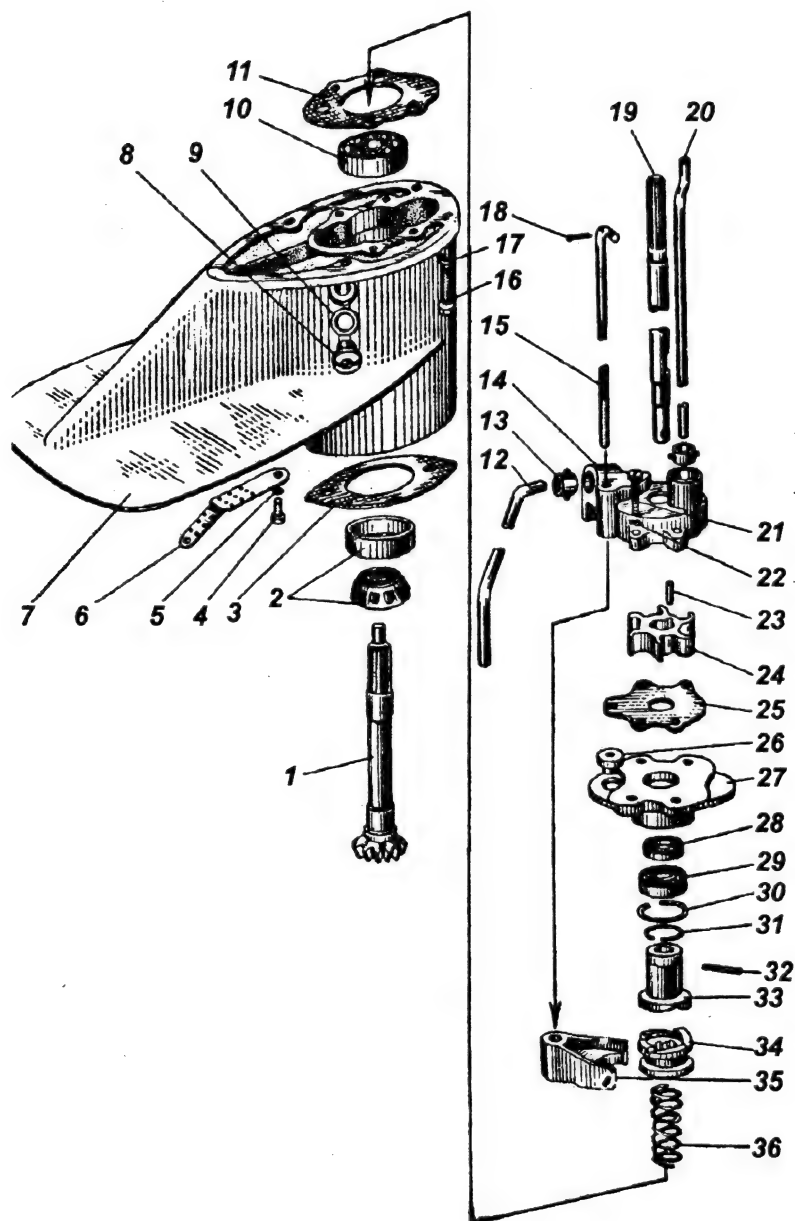
- запрессуйте вертикальный вал так, чтобы его конец выступал из подшипника на 12,5—13 мм;

- запрессуйте на вал ведущую муфту, предварительно надев на нее пружинное кольцо;

- соедините муфту с валом штифтом и зафиксируйте штифт, сместив пружинное кольцо в канавку;

- установите на место пластину помпы, при помощи консистентной смазки зафиксируйте на вертикальном валу цилиндрическую шпонку и установите на место крыльчатку помпы.

Перед сборкой водяной помпы обратите внимание на целостность и упругость крыльчатки. Если резина затвердела, имеет повышенный износ или на лопастях появились трещины, крыльчатку следует заменить. Нормальная крыльчатка при



установке в корпус помпы и совмещении посадочного отверстия с отверстием корпуса должна касаться стенок стакана корпуса всеми лопастями. Крыльчатку можно не менять до тех пор, пока концы лопастей не изнасятся до появления острых кромок.

В новой помпе крыльчатку устанавливается с натягом 0,3—0,6 мм.

Корпус помпы 14 и пластину 25 (см. рис. 209) нужно заменить, если глубина образующихся в результате трения о крыльчатку кольцевых канавок превышает 0,3—0,4 мм. Перед установкой на место смажьте крыльчатку автолом или другой жидкой смазкой для предохранения крыльчатки от повреждения при сухом прокручивании. Крыльчатку нужно так установить, чтобы ее лопасти были загнуты против часовой стрелки (рис. 210).

Наденьте на вертикальный вал корпус помпы и, вращая его по часовой стрелке, посадите на крыльчатку. Установите в стакан уплотнительную втулку, пропустите через корпус и стакан тягу управления муфтой, наденьте на стакан уплотнительную прокладку, наверните на тягу капроновую вилку.

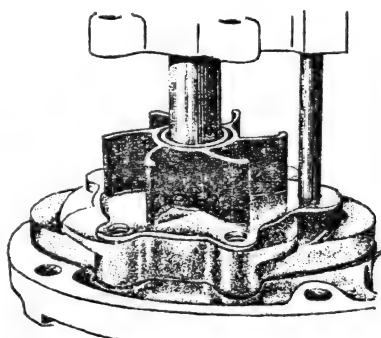


Рис. 210. Установка крыльчатки водяной помпы

Рис. 209. Детали узла вертикального вала

1 — шестерня ведущая; 2 — подшипник конический № 7203; 3 — прокладка регулировочная; 4 — винт М4×14; 5 — шайба; 6 — водоприемник; 7 — проставка; 8 — пробка; 9 — прокладка; 10 — подшипник № 203; 11 — прокладка; 12 — трубка; 13 — втулка уплотнительная; 14 — корпус помпы; 15 — тяга; 16 — болт М6×25; 17 — шайба пружинная; 18 — шплинт 2×12; 19 — вал вертикальный; 20 — трубка; 21 — винт М5×30; 22 — шайба пружинная; 23 — штифт; 24 — крыльчатка; 25 — пластина; 26 — втулка резиновая; 27 — стакан; 28 — сальник; 29 — подшипник № 201; 30 — кольцо; 31 — кольцо; 32 — штифт; 33 — муфта ведущая; 34 — муфта ведомая; 35 — вилка; 36 — пружина

Вставьте в корпус трубку подвода воды, установите в вилку ведомую муфту и, вытянув тягу, прижмите ее к ведущей муфте.

На ведущую шестерню наденьте поджимную пружину, установите на место вал со стаканом, помпу со стаканом приверните к фланцу проставки. Проследите, чтобы трубка подвода воды встала в свое отверстие в проставке.

Регулировка муфты холостого хода. Износ рабочих поверхностей кулачков муфты холостого хода и неправильная регулировка муфты вызывают периодические удары в редукторе в результате самопроизвольного включения муфты. Износ и выработка возникают в основном в результате неправильного регулирования величины перемещения ведомой муфты, когда кулачки муфты не входят в сопряжение по всей высоте, а лишь касаются друг друга вершинами.

Причиной выработки может послужить также частое включение переднего хода на слишком высоких оборотах коленчатого вала, так как при этом возникают большие ударные нагрузки на вершины уступов.

Для регулировки муфты холостого хода сначала закрепите пружинный ограничитель ручки переключения в среднем положении. Плоскогубцами подтяните тягу до полного включения муфты холостого хода. Установите ручку переключения в положение «ход» и, завертывая или вывертывая тягу, установите ее отогнутый конец строго против отверстия на рычаге. Вставив тягу в рычаг, зафиксируйте ее шплинтом. Правильность регулировки муфты можно проверить, поворачивая с небольшим усилием гребной вал. При полном сцеплении кулачков ведущей и ведомой муфт у вала не должно быть большого хода, он будет лишь слегка покачиваться за счет зазоров в зубьях шестерен и кулачках муфт.

Включив ручку переключения в положение «холостой ход», проверьте, разъединились ли муфты. Если разъединения не произошло, нужно вывернуть тягу на один оборот, повернув ее против часовой стрелки, и проверить еще раз.

Для качественной сборки редуктора желательно использовать ряд оправок. На рис. 211 приведены чертежи несколь-

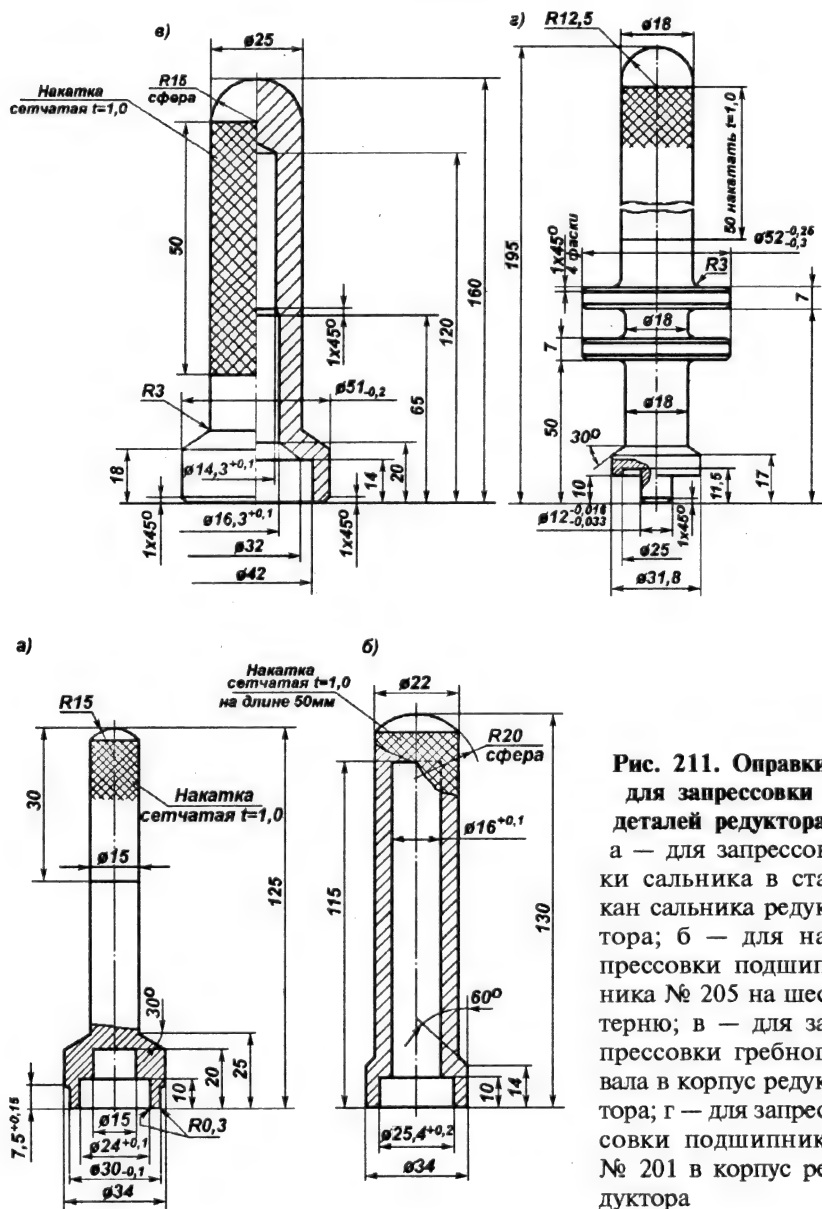


Рис. 211. Оправки для запрессовки деталей редуктора

а — для запрессовки сальника в стакан сальника редуктора; б — для напрессовки подшипника № 205 на шестерню; в — для запрессовки гребного вала в корпус редуктора; г — для запрессовки подшипника № 201 в корпус редуктора

ких несложных в изготовлении оправок для запрессовки деталей редуктора.

РЕГУЛИРОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ МОТОРОВ «НЕПТУН»

Редуктор мотора собирается на заводе с зазором в зацеплении 0,1—0,3 мм, а зацепление шестерен проверяется «на краску» (см. рис. 203). Без особой надобности нарушать регулировку не стоит, разве что при замене шестерен. Работа требует определенных навыков, большого опыта и наличия стальных калиброванных шайб для регулировки зазора.

Другое дело регулировка зацепления кулачковой муфты с шестернями заднего и переднего хода. При разборке редуктора убедитесь, что нижняя тяга вворачивается в переключающий кулачок на 4—4,5 оборота. Выступающую внутрь кулачка резьбовую часть тяги нужно спилить, так как она может препятствовать попаданию переключающего штока в крайнее положение при включении переднего хода. Затем, поставив редуктор на место, соедините верхнюю и нижнюю тяги муфтой. Вворачивая (или выворачивая) в переключающую штангу поводок, идущий от рычага переключения, следует добиться четкой фиксации кулачковой муфты редуктора в положениях «передний ход», «нейтраль» и «задний ход». После этого поводок необходимо законтрить от самоотворачивания штатной гайкой М6.

Нередко в соединении наружного рычага переключения реверса и горизонтального валика наблюдается люфт, что является причиной нечеткой фиксации положения реверса.

Соединение нужно тщательно очистить от масла, легкими ударами молотка сузить отверстие в рычаге, подобрать хорошую пружинную шайбу и завернуть гайку, смазанную бакелитовым лаком.

В игольчатом подшипнике рессоры, расположенном в проставке редуктора, применяется смазка ЦИАТИМ-201. Заводской смазки хватает на один-два сезона, поэтому один

раз в два сезона следует снимать проставку с рессоры и набивать смазку в полость проставки.

На новых моторах смазка может быть также подана через верхнее отверстие, расположенное под фланцем крепления редуктора к дейдвудной трубе. А так как игольчатый подшипник находится в зоне редуктора, то при работе он дополнительно смазывается и из ванны редуктора.

На редукторах моторов первых моделей этого отверстия нет. Но его легко сделать, просверлив и нарезав резьбу М6.

Корпус водяной помпы на «Нептуне» выполнен из пластмассы с латунным кольцом внутри, которое создает износостойчивый узел трения. Основное условие при разборке и сборке водяной помпы — равномерное перекрестное затягивание четырех винтов, крепящих ее к проставке, каждый раз на 0,5—1 оборот. Это полностью исключит растрескивание корпуса помпы. Окончательно затягивать винты тоже нужно осторожно — только до стягивания пружинной шайбы на винтах. На некоторых моторах корпус помпы выполнен из алюминиевого сплава.

В редуктор «Нептуна» масло удобно заливать, сняв винт и корпус подшипника гребного вала. Вал лучше не вынимать, так как легко уронить шток. Имейте в виду, что объем заливаемого масла должен соответствовать объему, указанному в инструкции. Избыток масла при нагревании во время работы выдавит сальник рессоры вверх, и в редукторе окажется вода.

Не забудьте смазать (лучше литолом) подшипник торсионного вала. Смазочное отверстие у «Нептуна» находится справа, в верхней части проставки, над отверстием для заливки масла.

Если манжета гребного вала исправна, но в редуктор проникает вода, то наиболее вероятной причиной является потеря герметичности манжет торсионного вала (№ 59100, пружина № 90037). Для надежности установите три манжеты, заполнив их полости литолом. В верхней расширенной части расточки на манжеты наденьте полиэтиленовую трубку диаметром 26 мм и высотой 28 мм (такие размеры имеют юбочки некоторых типов полиэтиленовых бутылочных пробок).

Очень важно следить за подачей охлаждающей воды. Для

контроля за охлаждением под одну из гаек головки блока положите биметаллическую пластинку, под соседнюю — скобу с микровыключателем. Изогните пластинку так, чтобы она при обливании кипящей водой нажимала на микровыключатель и включала лампочку, расположенную перед водителем лодки. Сигнал лампочки мощностью 3—5 Вт хорошо заметен даже при южном солнце. При прекращении подачи охлаждающей воды проверьте чистоту отверстий водозаборника. Если они чистые, причина заключается в непригодной шпонке крыльчатки водяного насоса или в неплотности между дейдвудом и водяным насосом. Шпонку можно сделать из толстого гвоздя, а прокладку вырезать из обычного картона.

На слишком перегруженной или слишком легкой лодке двигатель со штатным винтом работает на оборотах, далеких от оптимальных. Поэтому прежде чем начинать форсировку мотора, нужно замерить число оборотов двигателя на полном дросселе и при нормальной загрузке лодки. По полученной величине оборотов коленвала можно судить, насколько винт соответствует судну. Громкий отрывистый выхлоп может появиться в результате применения чересчур «тяжелого» винта, если реверс трудно переключается, вероятнее всего засорение песком и илом канала дренажного отверстия, расположенного в корпусе редуктора справа перед маслоналивным отверстием. В данном случае диаметр этого отверстия целесообразно увеличить с 2 до 3 мм. Скорее всего, в большинстве случаев винт с шагом 300 мм будет «тяжеловат». В последнее время «Нептун» комплектовался винтом с шагом 280 мм. В случае необходимости можно изготовить и самодельный гребной винт*.

Можно также подобрать винт от мотора «Москва-25». Для этого его не нужно подгонять или растачивать, достаточно сделать переходную втулку и вставить ее в ступицу. Наилуч-

* Методика расчета винтов для лодок и катеров неоднократно освещалась на страницах сборника «Катера и яхты». В начале 1971 г. издательство ДОСААФ выпустило очень хорошую книгу Л. М. Кривоносова «Гребной винт для твоей лодки», в которой все расчеты выполнены в доступном номографическом виде.

ший материал — латунь или бронза. Втулка крепится к ступице винтами через высверленное отверстие.

Следующий шаг — сведение к минимуму гидравлического сопротивления подводной части мотора путем опиловки и полировки корпуса редуктора, винта и антикавитационной плиты.

Следует заметить, что около 50 % сопротивления движению глиссирующего корпуса падает на сопротивление выступающих частей. Толщина стенок редуктора позволяет удалить с них часть металла. При этом сокращается площадь поперечного сечения и улучшается форма редуктора. Места, где можно снимать металл, показаны на рис. 212. Будьте осторожны и не пилите до канавки в нижнем горизонтальном разъеме редуктора, в которую уложено резиновое уплотнительное кольцо — может нарушиться плотность соединения.

Проверьте одинаковость шага всех лопастей винта и тщательно его отполируйте.

Если лодка зарывается носом или, наоборот, поднимает его, значит, действует дополнительный момент от упора винта, на который бесполезно тратится мощность, т. е. мотор установлен неправильно.

При установке мотора на лодку обязательно проверьте параллельность днища и нижней поверхности антикавитационной плиты, приложив к плите линейку или ровную рейку длиной 1—1,5 м и замерив зазоры между рейкой и днищем у транца и в одном метре от транца в нос. Учитывая, что резиновые амортизаторы и транцы получают от действия упора винта упругие деформации, двигатель полезно откинуть на 1—1,5°. При этом зазор между рейкой и днищем у транца должен быть на 9—15 мм меньше, чем в одном метре от транца. Тогда во время движения антикавитационная плита станет параллельно днищу.

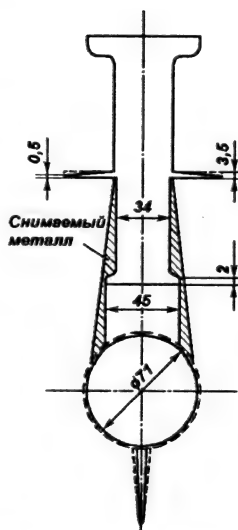


Рис. 212. Обработка подводной части мотора

Иногда при установке двигателя выясняется, что в необходимом месте струбины нет отверстий для упорного штыря: при установке в одно отверстие угол получается слишком малым, а в следующее — слишком большим. Тогда следует под низ струбин снаружи транца подложить кусочки фанеры соответствующей толщины.

Так же тщательно нужно выставить мотор и по высоте. Чрезмерно опущенный мотор вызывает добавочное гидравлическое сопротивление. Завод рекомендует опускать мотор на 40—80 мм от днища, но может оказаться, что при погружении антикавитационной плиты всего на 10—15 мм винт будет работать без кавитации и потери упора, а сокращение высоты подводной части значительно снизит сопротивление. Будьте внимательны и следите при этом за поступлением охлаждающей воды в двигатель. Чтобы обеспечить надежное охлаждение, просверлите в нижней части и по центру пластинки, закрывающей заборную трубку, отверстие диаметром 6—8 мм.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ

УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОТОРА «ВИХРЬ»

Многие любители уже после первой навигации стремятся внести в конструкцию мотора изменения, усовершенствовать его. Это объясняется часто и отсутствием запасных частей, особенно необходимых при ремонте. Многие усовершенствования действительно оригинальны и улучшают эксплуатационные характеристики мотора или позволяют восстановить дорогую либо дефицитную деталь. Однако не следует забывать, что подвесной мотор — сложный механизм, его конструкция подвергалась продолжительным испытаниям: стендовым в заводских лабораториях и натурным на воде. Поэтому любое изменение должно быть тщательно продумано, так как оно может дать как положительный, так и отрицательный эффект, а восстановить прежнюю конструкцию бывает невозможно. Особенно это относится к конструктивным изменениям двигателя с целью повышения его мощности за счет увеличения рабочего объема и фаз газораспределения цилиндров, изменения проходных сечений газозовдушных трактов и степени сжатия и т. д.

В двухтактных двигателях направление продувочных потоков в цилиндре определяется геометрическими размерами каналов и их расположением. Эти размеры зависят от рабочего объема цилиндра, отношения хода поршня к его диаметру (т. е. геометрии камеры сгорания), частоты вращения коленчатого вала, степени сжатия и многих других причин. Даже при небольшом изменении диаметра цилиндра с целью увеличения объема двигателя требуется экспериментальный подбор оптимальной геометрии продувочных каналов и фаз газораспределения. В противном случае увеличения мощности добиться не удастся.

Процессы газообмена в двухтактном двигателе трудно поддаются теоретическим расчетам, в результате при созда-

нии новой модели или модернизации существующей необходимы значительные экспериментальные и доводочные работы.

В качестве примера могут служить двигатели моторов семейства «Вихрь», мощность которых повышалась за счет изменения геометрических размеров только цилиндропоршневой группы в результате испытаний не одного десятка вариантов. Следует также помнить, что двигатель подвесного мотора всегда работает с максимальной нагрузкой. Вследствие этого форсировка может дать прирост мощности, но может и уменьшить моторесурс и надежность двигателя.

В данной главе будет рассмотрен только вопрос об улучшении эксплуатационных характеристик мотора, условий эксплуатации и ремонта и о восстановлении некоторых деталей.

Радиальный зазор между втулкой гребного винта и валом равен 0,1—0,3 мм; он необходим для облегчения монтажа и демонтажа винта при эксплуатации. При незначительных ударах гребного винта о подводные препятствия срыва предохранительных бронзовых штифтов не происходит. Они лишь слегка сминаются, что затрудняет съем винта. Для облегчения этой операции в задней части ступицы необходимо просверлить отверстие и нарезать резьбу М8 или М10. В качестве съемника можно использовать любой болт с соответствующей резьбой и длиной нарезанной части не менее 60 мм или выточить специальный болт. Во время эксплуатации винта отверстие для предохранения резьбы лучше закрыть резьбовой заглушкой. При установке не следует пользоваться молотком, так как удары передаются на упорный подшипник № 8106, что приводит к выкрашиванию шариков и беговых дорожек колец. При нормальном зазоре между ступицей и валом винт надевается усилием руки. Если этого усилия недостаточно, нужно осмотреть поверхность вала, штифтов и втулки винта и устранить забоины, очистить шпоночные пазы от попавшей грязи и т. п.

Во время крутых поворотов лодки, особенно при буксировке воднолыжника, на кронштейн 2.227-001 действует сила упора под углом к упорной пластине подвески 2.300-702. Для

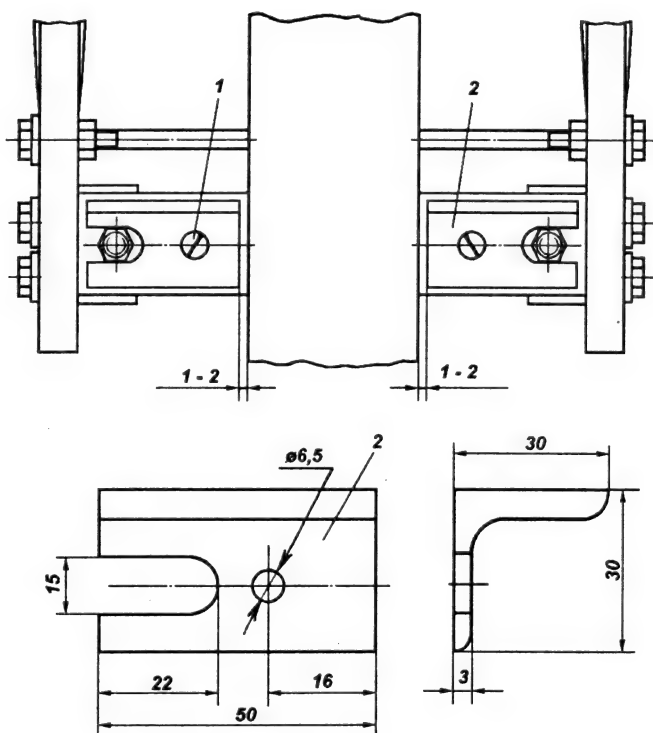


Рис. 213. Расположение упорных угольников на упорной пластине
 1 — винт М6×20, гайка М6; 2 — упорный угольник

того чтобы дейдвуд не сдвигался вдоль пластины, на нее нужно приварить два упора или установить два упорных угольника (рис. 213). Угольник можно согнуть из полосового материала толщиной 3—5 мм или применить подходящий из проката. Упоры не должны плотно зажимать кронштейн для беспрепятственного откидывания мотора.

При переключении реверса часто приходится прилагать большие усилия. Трение между планкой 2.125-020 и пальцем 2.000-007 приводит к повороту пальца вокруг вертикальной оси (рис. 214), к заеданию его в пазе планки и разбалтыванию заклепочного соединения вертикальной тяги реверса с рычагом муфты. Во избежание этого между планкой и пальцем

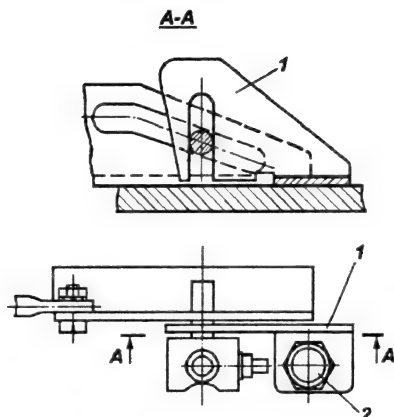


Рис. 214. Расположение ограничителя поворота пальца тяги реверса на поддоне

1 — ограничитель поворота; 2 — болт крепления ограничителя; 3 — палец; 4 — планка

палец перемещается по вертикальному пазу ограничителя, предохраняя этим вертикальную тягу от скручивающих усилий. Ограничитель можно сделать из стали или сплава Д16Т и закрепить гайкой крепления поддона к дейдвуду. Размер «а» нужно подогнать по пальцу с минимальным зазором, обеспечивающим его свободное перемещение, а размер 28 мм уточнить по поддону мотора.

При удалении остатков срезанных штифтов из отверстий гребного вала приходится пользоваться молотком и выколоткой. При этом опора для конца вала часто отсутствует, так как все выполняется над водой на откинута моторе. Для осуществления данной операции служит приспособление, выпрессовывающее штифт выжимным винтом (рис. 216). Оно состоит из корпуса 1, выжимного винта 3, фиксатора 2 и ограничительного винта с контргайкой. Все детали стальные. При сборке приспособления закручивают выжимной болт, в отверстие $\varnothing 5$ мм вставляют фиксатор и верхний срез отверстия раскернивают, чтобы фиксатор не выпал. Затем в торец ввертывают ограничительный винт М6 и выступающую внутрь

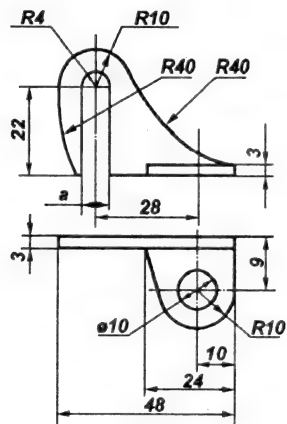


Рис. 215. Ограничитель поворота

устанавливают ограничитель поворота с вертикальным пазом (рис. 215). Круглая часть пальца

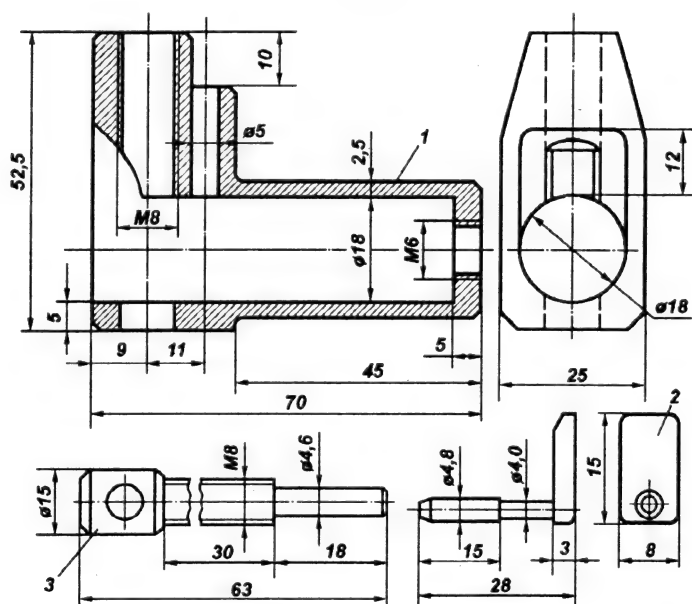


Рис. 216. Приспособление для выжимания штифтов гребного винта

часть регулируют контргайкой так, чтобы при упоре винта в конец вала выжимной винт устанавливался над штифтом, расположенным ближе к концу вала. В этом положении контргайка закрепляется на винте, а сам винт изнутри раскернивается от выпадения. Для выпрессовки штифтов устройство надевают на вал до упора, выжимают остаток ближнего к концу вала штифта, отвертывают упорный винт, и выжимка передвигается и стопорится в освобожденном от шпонки отверстии фиксатором; затем выжимают остаток второго штифта.

При переносе мотора «Вихрь» кронштейны проворачиваются и защемяют руки. При установке мотора на транец кронштейны сориентировать вдоль транца затруднительно. Применяв ограничитель поворота (рис. 217), можно зафиксировать их положение. Ограничитель состоит из планки с продольным пазом, винта М6 с потайной головкой, вворачиваемого с обратной стороны в планку кронштейна, и гайкой-барашком. Для фиксирования кронштейна планка поднима-

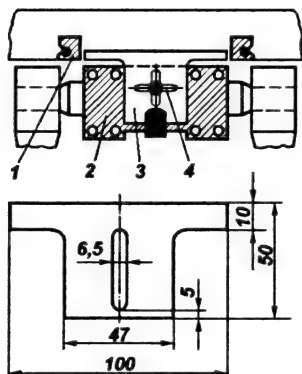


Рис. 217. Ограничитель поворота кронштейна подвески

1 — передняя ручка мотора; 2 — пластина крепления мотора к подвеске; 3 — пластина-ограничитель; 4 — винт М6 с гайкой-барашком

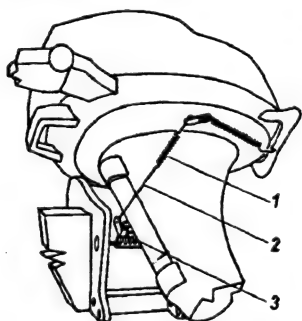


Рис. 218. Улучшенная конструкция подставки мотора

быстрый запуск двигателя. Для обогащения смеси при запуске можно применить поворотную воздушную заслонку (рис. 219). Она устанавливается на одном из винтов крепления решетки карбюратора, причем втулка заменяется пружиной.

Правильное регулирование качества рабочей смеси имеет

ется вверх до входа широкой части в переднюю ручку и зажимается гайкой.

Для удержания «Вихря» в откинутом положении служит откидная подставка. Поднимать ее очень неудобно, так как она расположена в нижней части кронштейнов, почти у самой воды. Автоматизировать подъем и опускание подставки можно, приклепав к подставке примерно на середине ее высоты рычаг 3 длиной 45 мм (рис. 218) с отверстием. К отверстию крепят тросик 2 с пружиной 1 \varnothing 5—6 мм, навитой из проволоки \varnothing 0,5 мм. Пружину закрепляют на оси рычага газа мотора. Длину тросика с пружинкой подбирают так, чтобы при откинутах и повернутом влево моторе пружина была слегка натянута и удерживала подставку поднятой. При поворачивании вдоль ДП лодки и опускании мотора натяжение пружины ослабевает, и подставка под действием своей массы опускается. Для ограничения подъема к подставке необходимо приклепать ограничитель, упирающийся в транец лодки.

При эксплуатации мотора в холодное время года, особенно при минусовой температуре, даже включение обогатителя иногда не обеспечивает

большое значение для получения максимальной мощности и экономичности двигателя подвесного мотора. Жиклеры рассчитаны на обеспечение работы двигателя во всех климатических зонах страны и могут иметь отклонения в производительности из-за технологических допусков при изготовлении. Поэтому штатные жиклеры не всегда обеспечивают получение оптимальной рабочей смеси в конкретных условиях эксплуатации.

Нетрудно сделать пять-шесть жиклеров с различной пропускной способностью и заменять их, подбирая оптимальную смесь. Но заменять жиклеры неудобно и на это затрачивается много времени. Намного проще применить на карбюраторе жиклер с регулируемым проходным сечением.

Регулируемый жиклер (рис. 220) позволяет на ходу, в зависимости от нагрузки или атмосферных условий, поворотом иглы отрегулировать состав топливной смеси для получения максимальной мощности (смесь должна быть несколько богаче) или экономичности (смесь должна быть беднее). Регулирующее устройство состоит из корпуса жиклера, регулировочной иглы с резьбой и уплотнения иглы. Корпус вворачивают вместо штатной пробки карбюратора.

Регулирование качества смеси на ходу проверяют по цвету изолятора свечей. Для регулирования при полностью открытой дроссельной заслонке уменьшают проходное сечение до начала уменьшения частоты вращения из-за переобеднения смеси и затем слегка обогащают смесь, отвернув иглу на $1/8$ — $1/6$ оборота. Не следует эксплуатировать мотор на чрезмерно обедненной смеси, так как возможны перегрев двигателя и тепловая эрозия поршней. Поэтому применение регулируемого жиклера рекомендуется только достаточно опытным водномоторникам.

Регулируемый жиклер можно сделать и более простым способом, как показано на рис. 221: использовать для уста-

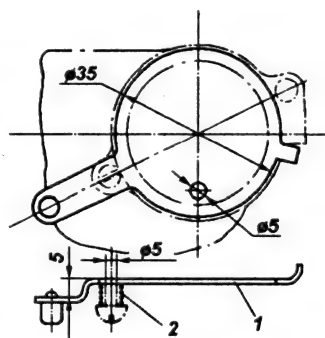


Рис. 219. Воздушная заслонка для карбюратора
1 — заслонка; 2 — пружина

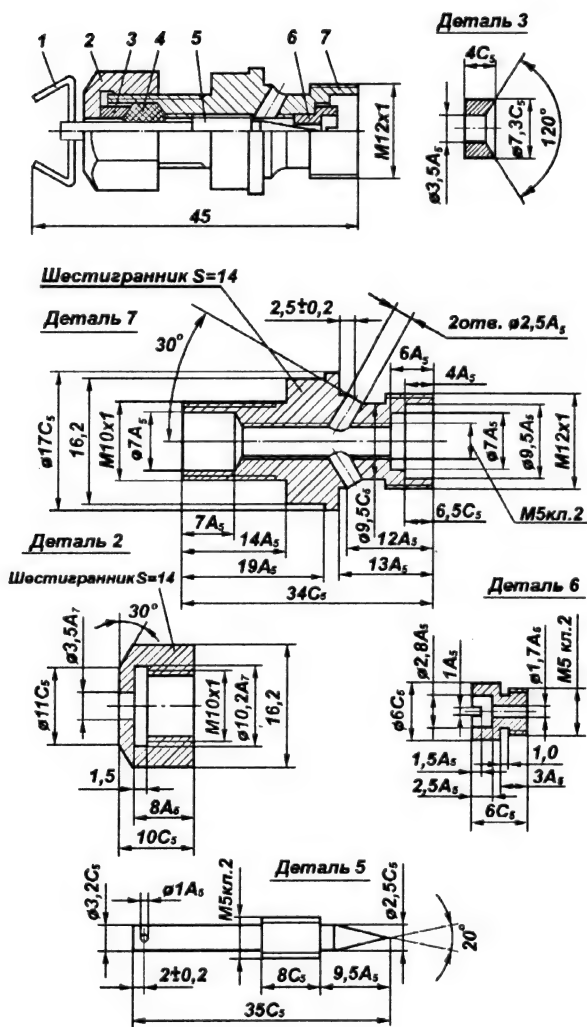


Рис. 220. Регулируемый жиклер

1 — штифт; 2 — накладная гайка (латунь); 3 — бу́кса (латунь); 4 — уплотнение; 5 — регули́рующая игла (сталь 45); 6 — жиклер (латунь); 7 — корпус (латунь)

новки регулирующей иглы штатную пробку карбюратора. Для этого диаметр жиклера увеличивают до 1,5—1,6 мм. Затем через посадочное отверстие жиклера корпус пробки сверлят сверлом $\varnothing 3,2$ мм и в отверстии нарезают резьбу М4. С наружной стороны резьбу снимают на глубину 3 мм сверлом $\varnothing 4$ мм. Иглу изготавливают из стального прутка $\varnothing 4$ мм с конусом длиной 8 мм. Конус можно сделать напильником, зажав пруток в патроне сверлильного станка. Корпус сальника выполняется из шестигранной головки болта М10 (размер под ключ 14). В центре головки сначала сверлят отверстие $\varnothing 4$ мм для иглы, затем $\varnothing 7$ мм (на глубину 4 мм) для установки сальника из резины или кожи. Сальник крепят к корпусу двумя винтами М3.

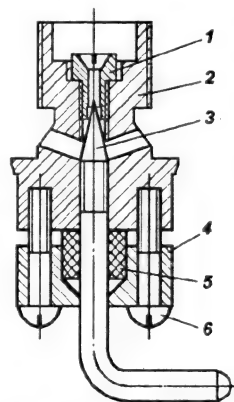


Рис. 221. Регулируемый жиклер

1 — жиклер; 2 — корпус жиклера; 3 — игла; 4 — корпус сальника; 5 — сальник; 6 — винт М3

На моторах, выпущенных до середины 1970 года ощущалось большое поворачивающее усилие на румпеле, в результате чего мотор постоянно «VELO» и лодка стремилась повернуть. На последующих моделях этот дефект устранен благодаря уменьшению длины выпускного патрубка на 25 мм. Для установки заглушки во всасывающей водяной трубке после отрезки патрубка нарезают резьбу. Так как количество входных отверстий для воды уменьшилось, то их диаметр необходимо увеличить с 3 до 4 мм.

Моторы «Вихрь» и «Вихрь-М» могут быть оборудованы электростартером. Могут быть использованы стартеры СТ-253, СТ-350 или СТЛ-100ТВ (в последнем случае необходимо стартер дополнить контактором ДКД-501). Чаще любители используют более доступные стартеры СТ-351 от автомобиля «Запорожец», имеющие аналогичную конструкцию, но противоположное направление вращения. Этот стартер нуждается в небольшой переделке.

Для изменения направления вращения якоря стартера нужно, не снимая башмаков с обмоткой со статора, поме-

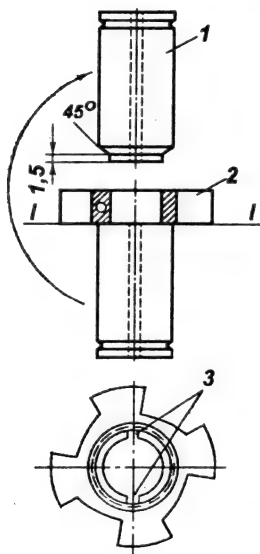


Рис. 222. Доработка стартера а/м «Запорожец» для мотора «Вихрь»

нять местами подсоединения начала и конца обмотки возбуждения. Затем следует изменить зацепление роликовой муфты. Деталь, показанную на рис. 222, отпускают нагревом до красного каления и разрезают ножовкой по линии I — I. Затем отрезанную часть 1 протачивают и запрессовывают на глубину 1,5 мм в часть 2 с другой стороны. Пазы 3 в деталях 1 и 2 должны совпадать. Детали пропаявают латуной или припоем ПСр45 и затем закаливают. Пружину муфты несколько укорачивают или заменяют на менее упругую.

Верхнюю часть корпуса стартера, прилегающую к картеру мотора на высоте 35 мм от верха, подпиливают так, чтобы пусковое устройство стартера располагалось слева, затем из стали толщиной 4—5 мм изготавливают кронштейны. Их размеры лучше всего подогнать по месту так, чтобы стартер плотно прилегал к картеру, а зубья шестерни и венца на маховике имели на достаточной глубине правильное зацепление. После подгонки кронштейны приваривают к корпусу стартера, который при этом нужно охлаждать, чтобы не повредить обмотки возбуждения. Все неиспользуемые приливы на верхней алюминиевой крышке стартера отпиливают.

На маховике мотора нужно проточить посадочное место для напрессовки зубчатого венца. Венец изготавливают из стали 40, поверхность зубьев подвергается закалке до твердости HRC = 42—52. Число зубьев венца — 72, модуль 2,5 (корректированный), угол профиля зуба 20°. Венец напрессовывается на маховик без дополнительной фиксации. На валу стартера закрепляют шестерню с числом зубьев 11. Можно использовать готовый венец от пускового двигателя ПД-10, проточив его по внутреннему диаметру до толщины обода 2,75 мм.

Шестерня стартера должна входить в венеч маховика с зазором по торцу 1—2 мм, иначе при запуске будет слышен неприятный шум. Проверив зацепление, можно прокрутить двигатель, вывернув предварительно свечи зажигания. При этом контактор нужно отрегулировать так, чтобы ток обмотки стартера подавался только после того, как шестерня войдет в зацепление с венцом маховика.

Источником тока для стартера служит аккумуляторная батарея 6СТ42 напряжением 12 В и емкостью 42 А·ч. Его подзарядка осуществляется через полупроводниковый выпрямитель от генераторных катушек магдино. При запуске пусковой ток достигает силы 180 А, поэтому сечение кабеля, подводящего ток от аккумулятора к стартеру, должно быть не меньше 8,8 мм², длина его не должна превышать 1,5 м. Рекомендуется применять кабель БПВЛ в хлорвиниловой изоляции. Другая часть схемы монтируется проводом МГШВ-0,75.

При установке стартера катушки зажигания переставляют в другое место. На поддоне мотора устанавливают дублирующие кнопки «Пуск» и «Стоп» (основные следует расположить на пульте управления мотолодкой). Непосредственно к выходным клеммам аккумулятора или к его отдельным банкам (в зависимости от напряжения применяемых электроламп) может быть подключена бортовая сеть освещения или сигнально-отличительных огней суммарной мощностью не более 40 Вт. Емкости батареи хватает примерно на 50 пусков двигателя.

Запуск холодного мотора производится с включенной системой подсоса топлива, поэтому желательно блокировать движение вилки включения стартера вверх с тросиком обогащения или применить для этой цели соленоид, как это сделано на моторе «Москва-30».

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ РЕМОНТ И СБОРКУ МОТОРА

Отсоединение редуктора на моторах «Вихрь» (например, для осмотра или замены крыльчатки водяного насоса) — очень трудоемкий процесс: необходимо снять привод заслонки карбюратора и палец тяги реверса. При этом регулирование переключения реверса нарушается. Установка редуктора на дейдвуд еще более сложна. Попасть изнутри дейдвуда в отверстие для тяги реверса в поддоне и одновременно соединить напорную водяную трубку и рессору с редуктором и двигателем очень трудно, поскольку все соединяемые детали находятся внутри дейдвудной трубы и не видны. После соединения нужно вновь собрать узел переключения реверса в поддоне и отрегулировать зацепление муфты редуктора.

Конусный наконечник (рис. 223), наворачиваемый на тягу реверса при сборке, служит для облегчения сборки. Его можно сделать из любого металла, но резьба М6 должна быть обязательно прослабленной, чтобы он наворачивался и отвертывался от руки.

Вместо наконечника можно использовать стальную спицу $\varnothing 3$ мм и длиной 200—300 мм. Для этого на конце тяги по центру сверлят отверстие и нарезают резьбу М3. После протягивания тяги через отверстие за спицу она вывертывается и производится регулирование переключения муфты.

При регулировании из-за недостатка места в поддоне очень трудно ввести в палец 2.000-007 конусный стопорный болт 2.000-008 с совпадением их лысок. Операцию можно упростить, если на гладкий конец болта надеть отрезок резинового шланга длиной 150 мм с внутренним диаметром 4—6 мм и с его помощью вставить и повернуть болт в нужное положение. Можно применить и топливный шланг мотора.

Для этой же цели используют отрезок хлор-

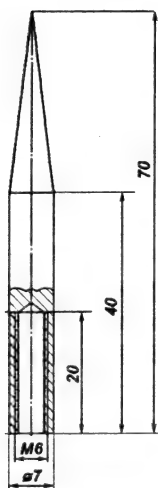


Рис. 223.
Конусный
наконечник

виниловой или полиэтиленовой трубочки \varnothing 3—4 мм, надетой на резьбовую часть болта. Протягивание трубки в отверстие пальца приводит к стягиванию болта в палец и лыски ориентируют поворотом.

Разъемная тяга переключения реверса (рис. 224) позволяет полностью избавиться от необходимости при снятии редуктора разбирать и собирать детали переключения реверса в поддоне и повторно регулировать зацепление муфты.

Изготовление разъемной тяги необходимо начинать с разметки и прорезания на дейдвудной трубе овального отверстия так, чтобы его вертикальная ось совпадала с осью тяги. Низ отверстия должен быть на

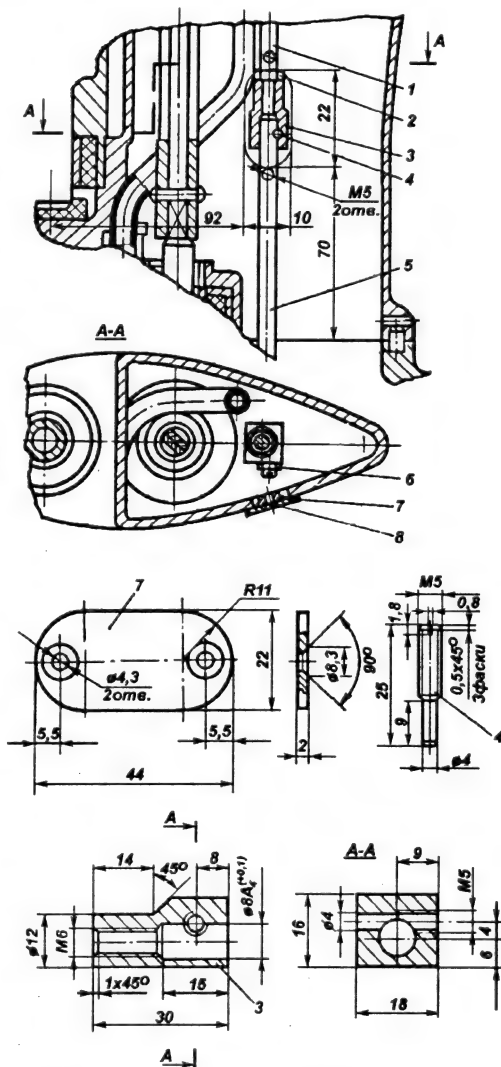


Рис. 224. Разъемная тяга переключения реверса

1 — верхняя часть тяги; 2 — контргайка; 3 — муфта (латунь); 4 — стопорный винт M5; 5 — нижняя часть тяги; 6 — контргайка M5 стопорного винта; 7 — крышка лючка (дюралюминий); 8 — винт M4 крепления крышки лючка

расстоянии 65—75 мм от нижнего фланца дейдвудной трубы. Затем, поставив реверс в нейтральное положение, через проделанное отверстие посередине его высоты на тяге делают отметку места разреза.

Редуктор снимают с мотора и по сделанной отметке разрезают тягу. Для соединения верхней и нижней частей тяги применяют муфту. В конструкции (см. рис. 224) использована резьбовая муфта, изготовленная из латуни. Ее наворачивают на верхнюю часть тяги и контрят контргайкой. Нижнюю часть тяги фиксируют в муфте на лыске винтом М5. Можно применить и серийную муфту от моторов «Нептун» любой марки. Ее крепят к верхней и нижней половинкам тяг на лысках глубиной, равной примерно $1/3$ диаметра тяги. После разреза и соединения тяги редуктор ставят на мотор, регулируют зацепление муфты и лючок закрывают заглушкой, сделанной из алюминия или стали на паронитовой прокладке. При последующем снятии редуктора необходимо только открыть лючок, отвернуть нижний винт муфты и четыре винта крепления редуктора. Разрезная тяга облегчает замену уплотнительного кольца тяги реверса в редукторе, так как нижняя часть ее не изогнута и может быть вынута для замены резинового кольца или втулки.

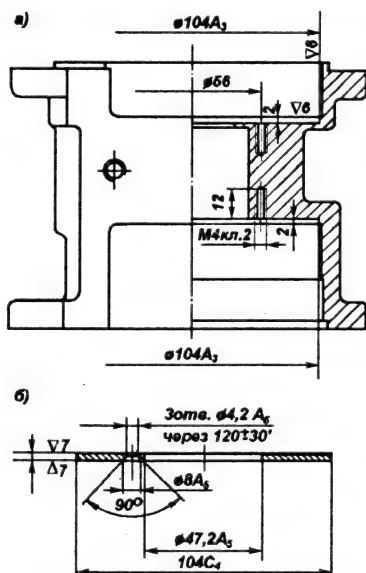


Рис. 225. Средняя часть картера, подготовленная для установки дисков (а). Диски для ремонта средней части картера (б)

Износ поверхностей трения средней части картера требует ремонта. Он заключается в установке на изношенные поверхности картера съемных стальных дисков. Для этого протачивают изношенные поверхности на глубину 2 мм (рис. 225, а). После этого на трех винтах устанавливают диски (рис. 225, б).

Износ поверхностей трения средней части картера требует ремонта. Он заключается в установке на изношенные поверхности картера съемных стальных дисков. Для этого протачивают изношенные поверхности на глубину 2 мм (рис. 225, а). После этого на трех винтах устанавливают диски (рис. 225, б).

Изготавливать диски рекомендуется из стали ХВГ, 65Г и т. п. При их установке резьбу крепежных винтов с потайными головками смазывают бакелитовым лаком или клеем БФ-2. Съемные диски после износа заменяют новыми. Ремонтируя картер, необходимо иметь в виду, что угол раствора впускного отверстия моторов «Вихрь» равен 60° , а «Вихрь-М» и «Вихрь-30» — 90° . Поэтому впускные отверстия в дисках делают после подгонки их по диаметру и предварительной установки в среднюю часть картера. Контур отверстий прочерчивают по контуру впускного канала.

Выпрессовывание бронзового подшипника 2.212-002 гребного вала из стакана для замены может привести к повреждению манжеты 2.218-000. Чтобы этого не случилось, нужно изготовить специальное приспособление (рис. 226) из двух деталей: оправки и стального упора. Упор вводится боком через отверстие манжеты, в него вставляется оправка и подшипник выпрессовывается. Для выхода подшипника из стакана необходимо выточить подставку. Манжета выпрессовывается стальным стержнем через три отверстия $\varnothing 2$ мм, просверленные в буртике стакана через 120° . При эксплуатации отверстия закрывают резьбовыми заглушками.

Установка в стакане редуктора двух уплотнительных манжет вместо одной (рис. 227) улучшает герметизацию редукто-

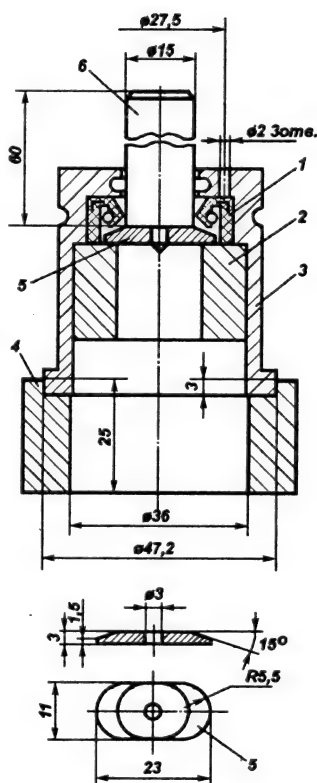


Рис. 226. Приспособление для выпрессовки сальника и втулки из стакана редуктора

1 — манжета 2.118-000; 2 — втулка 2.212-002; 3 — стакан 2.212-001; 4 — подставка; 5 — упор (сталь 45); 6 — оправка (сталь 45)

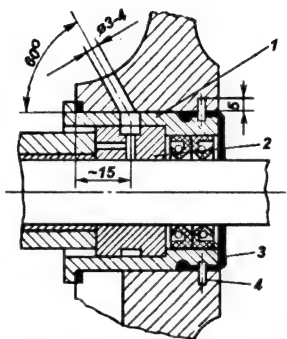


Рис. 227. Задняя опора гребного вала с улучшенной герметизацией и смазкой

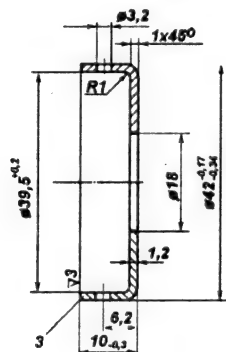
1 — стакан 2.212-001; 2 — втулка 2.212-002; 3 — крышка; 4 — штифт $\varnothing 2 \times 7$

ра и смазку подшипника. С этой целью из стакана выпрессовывают подшипник и манжету (рис. 228), затем растачивают гнездо для установки второй манжеты и крышки. Одновременно в боковой стенке сверлят отверстие, чтобы улучшить подачу смазки к подшипнику. Подшипник тоже изменяют: на наружном диаметре протачивают канавку и делают два отверстия для подачи смазки к гребному валу и торцу шестерни заднего хода. Крышку вытачивают из нержавеющей стали и удерживают на стакане двумя штифтами. Такая конструкция не требует выпрессовывания подшипника, а для замены манжет достаточно снять крышку. Для подвода смазки из

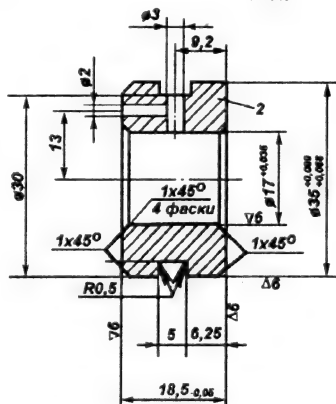
полости редуктора к стакану в корпусе сверлят наклонное отверстие, совпадающее с отверстием в стакане.

Замена изношенной медно-графитовой втулки — достаточно простая операция. Вместо выпрессованной втулки ставят новую. Если износ обнаружен в дальней поездке, а новую втулку приобрести невозможно, то в этом случае восстанавливают работоспособность втулки или временно заменяют ее на втулку, изготовленную из других материалов. Обнаруженный в походе люфт вала-шестерни можно устранить, вложив в гнездо для манжеты корпуса водяного насоса кольцо из плотной резины толщиной 5—6 мм, кольцо должно плотно входить в гнездо и без зазора с натягом надеваться на вал. Резиновое кольцо закрепляют сверху шайбой, зафиксированной в корпусе кернением в трех-четырех местах. Благодаря тому, что резина обильно смачивается водой, сливаемой из двигателя в дейдвуд, получается хорошая подшипниковая пара. Устранить люфт вала-шестерни при сравнительно большой выработке можно, разрезав одну сторону втулки ножовочным полотном. Разрез нужно сделать в плоскости, перпендикулярной плоскости наибольшего износа.

в6 (v)



в3 (v)



2отв. 3,2 в4 (v)

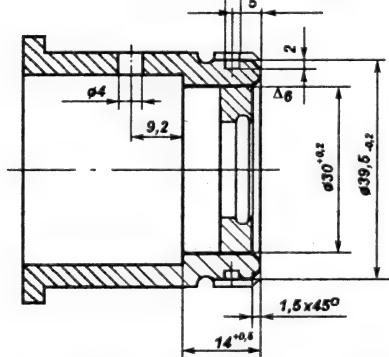


Рис. 228. Детали модернизированной задней опоры

1 — стакан измененной конструкции; 2 — втулка измененной конструкции; 3 — крышка

После этого на втулку по наружному диаметру накладывают кусочек фольги (с обхватом в 30—45 %), затем втулку запрессовывают в корпус редуктора. Толщину фольги подбирают так, чтобы люфт вала-шестерни при

поджатии втулки был устранен. Эти два способа можно рекомендовать как временные (до возвращения на стоянку).

Как показывает опыт владельцев моторов «Вихрь», удается изготовить работоспособные втулки из медно-графитовых токосъемных щеток электродвигателей или генераторов постоянного тока. Втулку в этом случае делают цельной, исходя из размеров серийной, или составной, запрессовав в стальную или латунную обойму. Учитывая хрупкость материала, второй способ надежнее.

Изношенную втулку можно также реставрировать, запрессовав в стальную обойму. Для этого втулку обтачивают до диаметра 18 мм и боковую сторону прорезают. Затем вытачи-

вают стальную обойму до внутреннего диаметра, который будет меньше наружного диаметра втулки на величину выработки. Втулку впрессовывают в обойму и обрабатывают наружный и внутренний диаметры.

Втулки в основном изнашиваются из-за радиального усилия на вал-шестерню, образуемого резиновыми лопастями крыльчатки водяного насоса; поэтому для уменьшения износа медно-графитовых втулок можно уменьшить усилие, уменьшив жесткость лопастей. Для этого лопасти стачивают по толщине на наждачном камне. Работоспособность насоса сохраняется при уменьшении толщины лопастей до 2,5 мм.

Весьма неудобно снимать маховик «Вихря» съемником, особенно если маховик имеет «приварку» к конусу коленвала. Практически одному с этой работой не справиться — нужно удерживать маховик от поворота. Простое приспособление, сделанное из

дюралюминиевого угольника 45×45×4,5 (рис. 229), надежно удерживает маховик двумя винтами, головки которых входят в углубления винтов крепления башмаков к ободу маховика. Приспособление устанавливается спереди двигателя на два кронштейна для крепления ручного стартера.

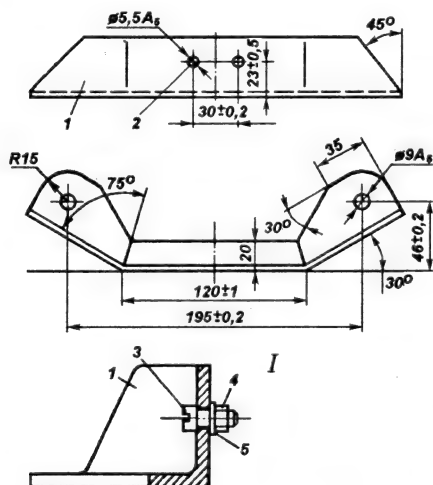


Рис. 229. Стопор маховика для облегчения отворачивания гайки

I — установка штифтов-фиксаторов; 1 — уголок 45×45×4,5 (дюралюминий); 2 — отверстия для установки штифтов-фиксаторов; 3 — винт М5×15; 4 — гайка М5; 5 — шайба пружинная

Для проверки работы магнето мотора удобно пользоваться разрядником с изменяемым искровым промежутком. Такой разрядник можно сделать из запальной свечи (рис. 230). Внутренняя полость ввертной части заливается или канифолью, или эпоксидным клеем.

Разрядник с промежутком 3—4 мм выполняют из свечи, удалив у нее боковой электрод. Таким разрядником удобно проверять регулярность искрообразования при самом медленном повороте маховика. Довести зазор до 9—11 мм можно, уменьшив высоту ввертной части напильником. Этим разрядником проверяют наличие искры при энергичном рывке за пусковой шнур.

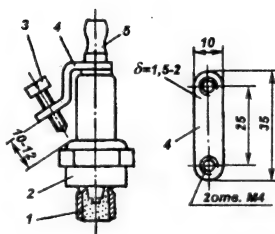


Рис. 230. Разрядник с изменяемым зазором для проверки зажигания

О важности регулирования уровня топлива в поплавковой камере было отмечено в разделе о регулировании системы питания. Чтобы постоянно контролировать уровень топлива в поплавковой камере во время работы двигателя и быстро определять причину возможных перебоев в работе, уровень в камере надо сделать видимым.

Для этого в камере прорезают окно шириной 4—5 мм и высотой около 15 мм так, чтобы его центр совпадал с нормальным уровнем (20 мм) поплавковой камеры (сверху). Изогнутый по наружному радиусу камеры кусок органического стекла накладывают на отверстие и приклеивают эпоксидным клеем, смешанным с небольшим количеством мелко нарезанной стеклоткани. Для обеспечения герметичности стекло снаружи покрывают клеем, кроме участка напротив прорези.

1 — изолирующая заливка; 2 — свеча зажигания; 3 — винт М4; 4 — скоба; 5 — гайка свечи

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОТОРОВ СЕМЕЙСТВА «ВЕТЕРОК»

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ МБЭ-1 НА БАЗЕ МАГНЕТО МЛ-10-2С

Самостоятельно изготовить электронное бесконтактное магдино МБЭ-1, которое устанавливается на моторах «Ветерок-8Э» и «Ветерок-12Э», в общем-то нелегко: при этом будет необходимо сделать новое основание, пятиполюсный магнитопровод, малогабаритную печатную плату и др.

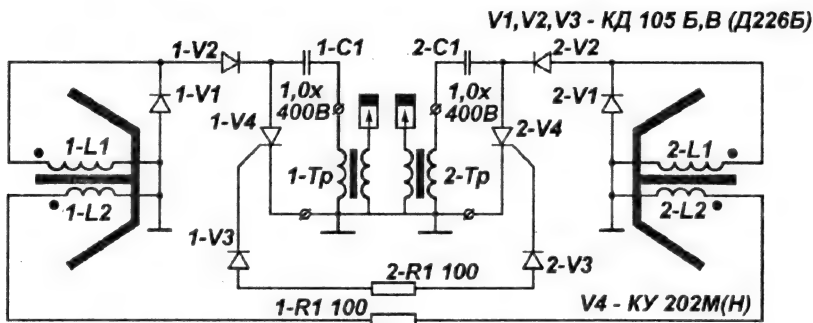


Рис. 231. Принципиальная схема ЭСЗ для «Ветерков»

L1 — зарядная обмотка; L2 — управляющая обмотка; Tr — высоковольтный трансформатор; C1 — накопительный конденсатор типа МБГО; R1 — ограничительный резистор МЛТ-0,25. Точки на обмотках означают начало, индексы «1» относятся к верхнему цилиндру, «2» — к нижнему

Задача значительно облегчится, если ЭСЗ собрать на штатном магнето МЛ-10-2С с моторов «Ветерок» с использованием от него самых трудоемких при изготовлении деталей — основания и магнитопроводов. Такой вариант был разработан и испытан в натурных условиях, при этом результаты испытания такой системы почти не отличаются от результатов, полученных с магдино МБЭ-1 (за исключением возможности отбора электроэнергии для питания внешних потребителей).

Принципиальная электрическая схема ЭСЗ (рис. 231) практически не отличается от схемы серийного ЭСЗ МБЭ-1, поэтому мы не приводим описания принципа ее работы. Незначительные отличия обуславливаются конфигурацией магнитопроводов магнето МЛ-10-2С, имеющих три полюсных наконечника, а не два, как на МБЭ-1. Это потребовало, например, изменения моточных данных зарядной и управляющей катушек и введения ограничительного резистора R1 в цепь управляющего электрода тринистора. Одновременно три полюсных наконечника обеспечивают повышенную мощность цепей накопления энергии и управления.

Электронное зажигание состоит из двух блоков — энергетического и электронного коммутатора. Энергетический блок

смонтирован на основании магнето и состоит из двух трех-полюсных сердечников, на средних полюсах которых расположены зарядная и управляющая катушки одного из цилиндров, намотанные на одном каркасе. Можно или применить штатный каркас от магнето, удалив все обмотки, или сделать по его размерам новый из текстолита или гетинакса подходящей толщины. Зарядная катушка наматывается проводом ПЭВ-2 диаметром 0,12 мм и имеет 5500 витков, причем через каждые 500 витков прокладывается изоляционная бумага или лакоткань. Управляющая катушка наматывается поверх зарядной этим же проводом и имеет 250 витков. Концы обмоток соединяются вместе и подключаются к массе мотора. Начала обмоток подпаиваются к контактной планке, закрепленной к основанию двумя винтами.

В блоке коммутатора на плате из стеклотекстолита или гетинакса смонтированы все электронные компоненты обоих каналов — накопительные конденсаторы, тринисторы и диоды. Блок размещен в металлической коробке подходящих размеров и закреплен на поддоне мотора.

Наиболее высокие показатели ЭСЗ, в том числе и по надежности, были получены при эксплуатации в качестве высоковольтных трансформаторов типа ТЛМ, применяемых сейчас на большинстве отечественных подвесных моторов, и

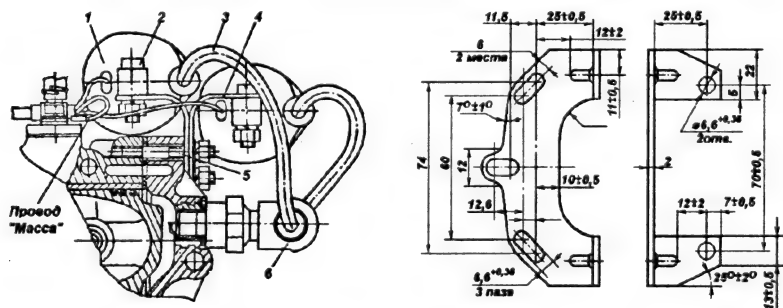


Рис. 232. Установка трансформаторов ТЛМ на мотор (вид сверху) и эскиз кронштейнов крепления

1 — трансформаторы; 2 — винт М6×25, 4 шт.; 3 — провод ПВЛ-1, ГОСТ 3923-47 (I=180), 2 шт.; 4 — кронштейн, сталь, 2 шт.; 5 — шпилька М6×34, 3 шт.; 6 — наконечник свечной, 2 шт.

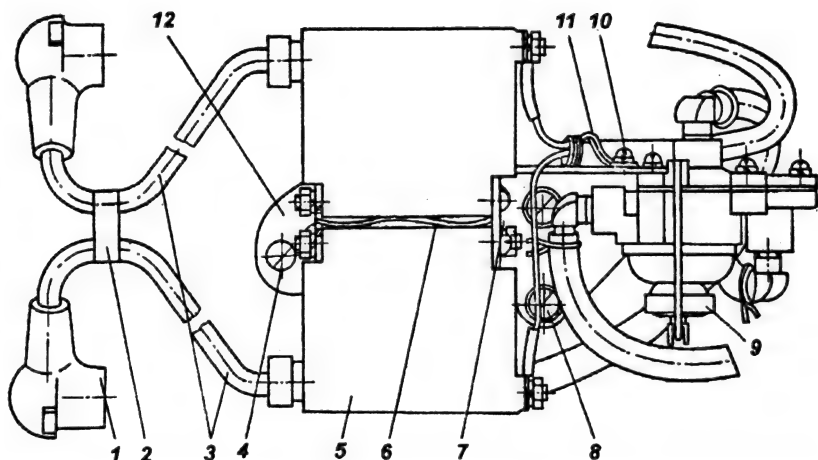


Рис. 233. Установка трансформатора Б300 на моторах «Ветерок-8Э» и «Ветерок-12Э»

1 — наконечник свечной; 2 — резиновое кольцо; 3 — провод ПВЛ-1 ($I=235$), 2 шт.; 4 — трансформатор Б300; 5 — винт М6×25; 6 — распорная пластина, сталь; 7 — правый кронштейн, сталь, 2 шт.; 8 — винт М6×14, 2 шт.; 9 — бензонасос; 10 — винт М5×40, 2 шт.; 11 — хомут, сталь, 1 шт.; 12 — левый кронштейн, сталь, 1 шт.

трансформаторов типа Б300 или Б300Б от мотоциклов, которые устанавливаются на «Ветерках» с электронным зажиганием. Можно применить и штатные катушки от магнето МЛ-10-2С, но для этого их необходимо разместить на крайних стержнях Ш-образного сердечника типа УШ19 от трансформатора. Трансформаторы ТЛМ крепятся при помощи двух кронштейнов 4 (рис. 232) к трем шпилькам крепления головки цилиндра к блоку с левой стороны двигателя (если смотреть спереди). Для этого штатные шпильки М6 длиной 28 мм заменяются более длинными (34 мм). В этом же месте и при помощи аналогичного кронштейна могут быть закреплены и трансформаторы от магнето МЛ-10-2С.

Трансформаторы Б300 (Б300Б) на моторах «Ветерок-8Э» и «-12Э» закрепляются (рис. 233) в левой стороне передней части двигателя при помощи двух кронштейнов — правого 7 и левого 12. К правому кронштейну крепится и бензонасос. Входной штуцер топливной системы также переносится и

устанавливается на передней стенке нижнего кожуха с левой стороны.

На «Ветерках» прежних выпусков на картере нет бобышек для винтов 8 крепления правого кронштейна. Кронштейн крепится при помощи двух пластин 12 и 13 (рис. 234) винтами крепления впускного патрубка.

Управление искрообразованием в ЭСЗ осуществляется магнитной системой маховика, а не кулачком и прерывате-

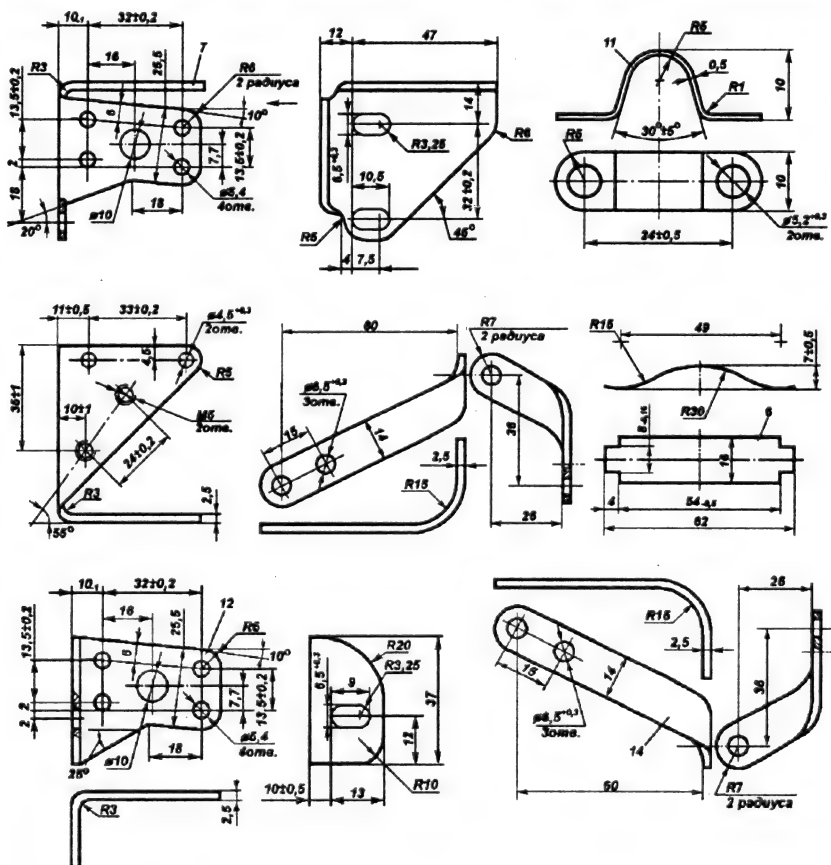


Рис. 234. Детали для крепления трансформаторов БЗ00

Нумерация позиций 1—12 совпадает с рис. 233; 13 — верхняя пластина, сталь, 1 шт.; 14 — нижняя пластина, сталь

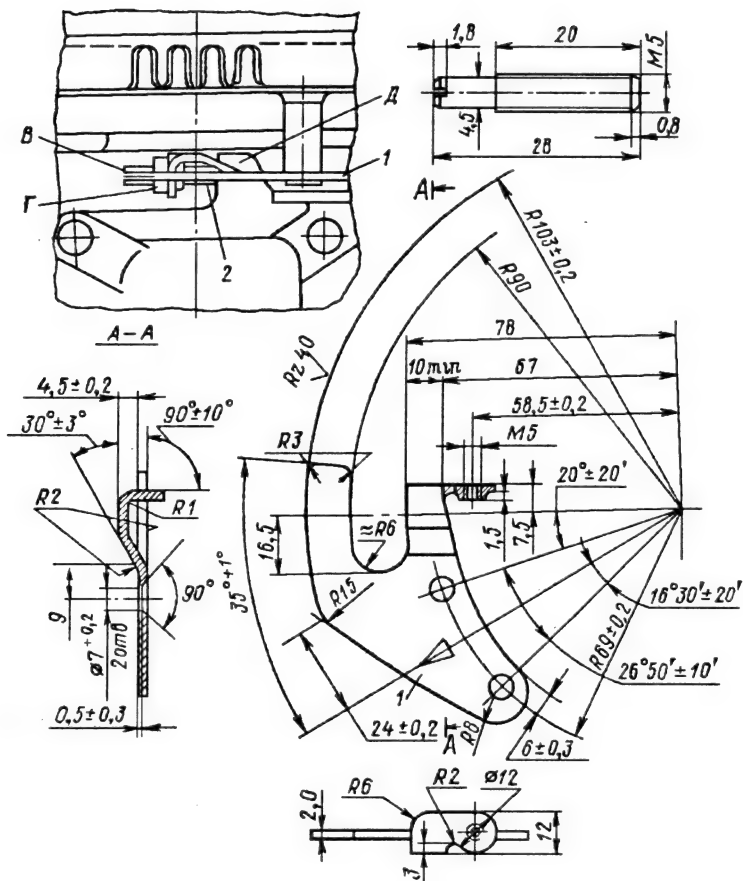


Рис. 235. Механизм установки максимального угла опережения зажигания

1 — кулачок блокировки; 2 — специальный винт М5×28, сталь

лями маховичного магнето. Для получения необходимого угла опережения зажигания при установке ЭСЗ необходимо развернуть маховик относительно коленчатого вала на 56—60° в сторону опережения зажигания (против хода часовой стрелки). Это выполняется прорезкой нового шпоночного паза в ступице, расположенного на 56—60° от прежнего в сторону по движению часовой стрелки (если смотреть на маховик сверху). Прорезка маховика может оказаться трудновыполнимой

для большинства владельцев моторов, и поэтому вместо разворота маховика можно развернуть основание магнето на ту же величину против часовой стрелки. Правда, при этом будет необходимо сектор поворота основания и кулачок блокировки перенести на новое место, просверлив для них новые отверстия, а в крышке картера — удлинить паз для винта фиксации основания магнето.

Для регулировки максимального угла опережения зажигания на основании магнето необходимо установить кулачок блокировки с регулировочным винтом (рис. 235). Конец винта В упирается в выступ Д впускного патрубка и тем самым ограничивает максимальный угол опережения зажигания. Положение винта фиксируется гайкой Г. При его выворачивании угол опережения зажигания увеличивается.

На маховике и основании магнето отсутствуют риски для установки оптимального угла опережения (как это сделано на серийных «Ветерках» с электроникой), поэтому наивыгоднейший угол устанавливается по максимальной частоте вращения маховика на ходу лодки.

При появлении признаков калильного зажигания (падения числа оборотов, перегрева свечи) следует уменьшить угол опережения зажигания. При правильном подборе опережения и применении свечей зажигания, соответствующих мотору по тепловой характеристике, о нормальном режиме работы двигателя можно судить по цвету юбочки изолятора свечи: он должен быть светло-коричневым. Для моторов «Ветерок», оборудованных электронной системой зажигания, рекомендуется применение свечей типа А17В или АН ГОСТ 2043-74.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОТ МОТОРА «МОСКВА» НА «ВЕТЕРКЕ»

Ульяновский моторный завод в начале 80-х годов изменил конструкцию ряда деталей «Ветерка», чтобы обеспечить возможность подключения к нему дистанционного управления, выпускаемого Ржевским моторным заводом для мотора «Москва». Владельцы моторов «Ветерок-8» и «Ветерок-12»

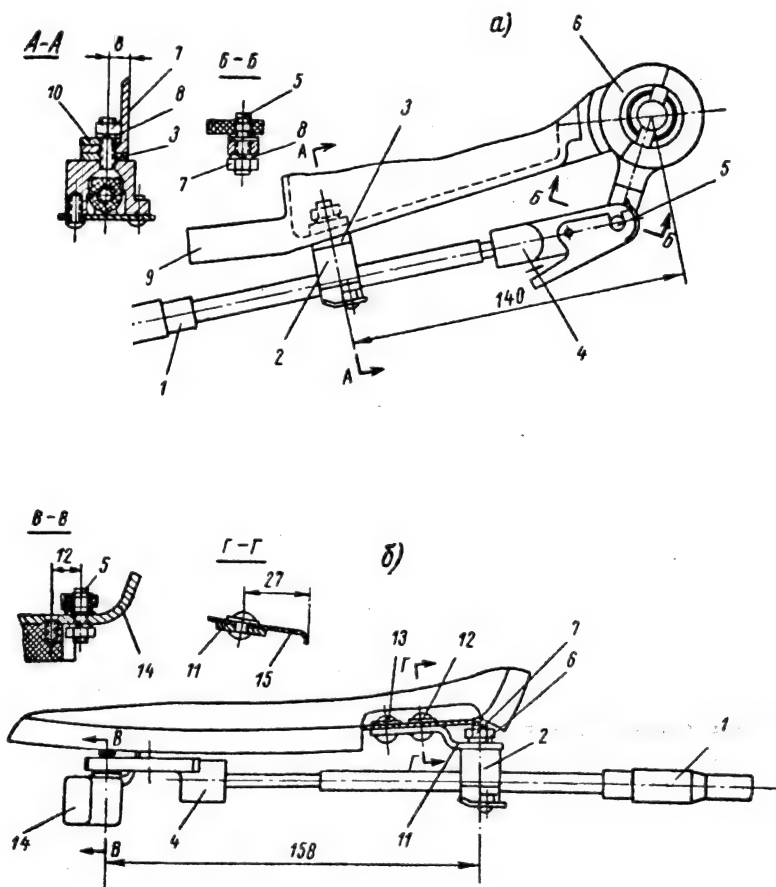


Рис. 237. Схема крепления троса управления дроссельной заслонкой (а) и холостым ходом (б)

1 — трос в сборе; 2 — держатель троса; 3 — шайба дет. 1; 4 — наконечник; 5 — дет. 3; 6 — шестерня с поводком; 7 — гайка М6; 8 — шайба пружинная; 9 — плита управления; 10 — шайба дет. 4; 12 — заклепка 5×12, 2 шт.; 13 — шайба М5, 2 шт.; 14 — рычаг реверса; 15 — нижний кожух

ход», линейкой или другим измерительным инструментом отложить расстояние 158 мм от оси детали 3 в направлении «ход» и сделать отметку на нижнем кожухе; затем от верхней кромки кожуха отложить вниз 27 мм (сечение Г — Г). Точка

пересечения размеров совмещается с отверстием $\varnothing 6,4$ скобы. Скоба прижимается к кожуху, через отверстия скобы $\varnothing 5,4$ мм делаются отметки на нижнем кожухе и по ним сверлятся отверстия под пятимиллиметровые заклепки. После этого надо приклепать скобу к кожуху и закрепить на ней держатель троса управления холостым ходом.

Монтаж производится согласно заводской инструкции. После выбора места установки нужно присоединить к мотору тросы. Правильность монтажа троса управления газом проверяется следующим образом. Ручку газа передвигают в положение «полный газ»; при этом кулачок панели зажигания находится в крайнем положении, а дроссельная заслонка карбюратора должна быть полностью открыта. Затем ручку переводят в положение «стоп»; при этом шестерня с поводком своим выступом упирается в прилив плиты управления, дроссельная заслонка карбюратора должна быть полностью закрыта, а кулачок панели зажигания — находиться в крайнем левом положении. Если все эти условия соблюдаются, то никакой регулировки не требуется; в противном случае регулировка производится перемещением сухарика на полом штоке.

Для проверки правильности монтажа троса переключения муфты холостого хода наконечник троса отсоединяется от рычага переключения, который переводится в положение «ход» до отказа. Проворачивая маховик по часовой стрелке, необходимо убедиться, что винт вращается, и муфта включилась надежно. Затем ручка включения хода (на коробке) переводится в положение «В» до отказа, и наконечник троса присоединяется к рычагу переключения. После этого ручка включения хода переводится в положение «Н», причем муфту переключения нужно выключить, т. е. при проворачивании маховика по часовой стрелке винт не должен вращаться.

В комплект дистанционного управления входит скоба со специальным штырем для присоединения штуртроса. Перед установкой скобы на «Ветерок» этот штырь надо отсоединить. Скоба устанавливается по центру ручки плиты управления, куда удобнее всего подвести и присоединить штуртрос. Крепится скоба винтом или болтом М6, для чего в ручке плиты нужно просверлить отверстие.

ФОРСИРОВКА «ВЕТЕРКА»

Увеличить скорость можно за счет повышения мощности двигателя, уменьшения сопротивления подводной части мотора и лодки и повышения КПД гребного винта.

Мощность двигателя можно увеличить, усовершенствовав его тепловые процессы (наполнения картера, продувки, выхлопа) и сократив механические потери на трение. Если при осмотре продувочных каналов в картере и блоке цилиндров обнаружится несовпадение контуров, необходимо это устранить и, кроме того, отполировать поверхность каналов. Подрезкой торца головки блока цилиндров на 0,8—1,0 мм можно увеличить степень сжатия. Распиловкой верхней части продувочных и выхлопных окон в блоке цилиндров можно увеличить проходное сечение окон.

Следует проверить легкость вращения и отсутствие заеданий подшипников качения мотора, проверить, нет ли «прихвата» бронзовой втулки верхней головки шатуна, излишнего натяга между крыльчаткой водяного насоса и корпусом.

Для уменьшения сопротивления подводной части мотора необходимо устранить несовпадение контуров корпуса редуктора и проставки, зачистив детали наждачной шкуркой. На ступице гребного винта рекомендуем удалить литейные выступы, тщательно обработать поверхности лопастей, не меняя их геометрии, и отполировать их.

Изменять форму лопастей гребного винта или уменьшать диаметр винта не рекомендуем.

О СНИЖЕНИИ МОЩНОСТИ «ВЕТЕРКА-83»

Иногда (например, при использовании мотора на маленьких легких лодках) необходимо не повышать, а снизить мощность мотора.

Мощность двигателя будет ниже при уменьшенной частоте вращения коленвала за счет неполного открытия дроссельной заслонки, понижения степени сжатия, уменьшения

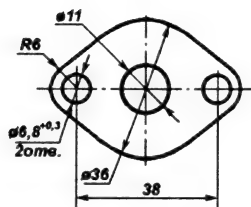


Рис. 238. Дросселирующая шайба для «Ветерка-8». Материал — паронит или алюминиевый лист, толщина 1,5 мм

угла опережения зажигания. Практически наиболее приемлема установка дросселирующей шайбы между смесительной камерой карбюратора и впускным патрубком. Чертеж такой шайбы для мотора «Ветерок-8Э», понижающей мощность до 5 л. с., и снятые на стенде характеристики мощности и расхода топлива двигателя с шайбой приведены на рис. 238 и 239.

При недостаточно устойчивой работе мотора на малых оборотах вместо круглого отверстия в шайбе можно сделать вертикальную щель такого же сечения.

ДОРАБОТКИ МОТОРА «МОСКВА»

Для обеспечения более надежной работы магнето можно установить на мотор «Москва» маховик от мотора «Ветерок» (посадочные отверстия в маховиках обоих моторов одинаковы). Лучше несколько снизить вес нового маховика, проточив его на токарном станке и удалив венец зубчатой передачи. При работе на хорошем токарном станке балансировка маховика практически не нарушается. Следует, однако, учесть, что если мотор имеет большой осевой люфт коленвала и применяется на быстроходном судне с характерными ударами о

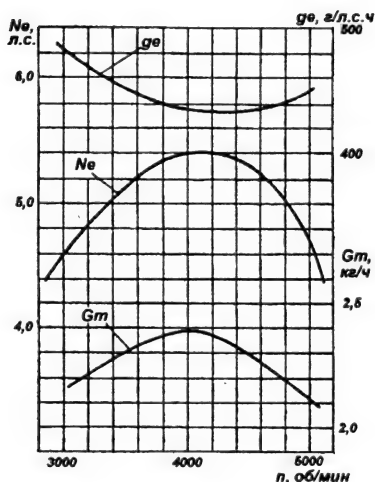


Рис. 239. Внешняя характеристика мотора с дросселирующей шайбой диаметром 11 мм

воду, то постепенно маховик растрескивается по регулировочному отверстию. На судах, для которых высокая скорость не является основным требованием, маховик работает без поломок.

На моторах «Москва» и «Ветерок» вышедшие из строя трансформаторы магнето типа МЛ-10-2С можно заменить высоковольтными трансформаторами ТЛМ, применяемыми на моторах «Вихрь», «Нептун», «Привет», или трансформаторами типа Б300, используемыми на некоторых мотоциклах и «Ветерках» с электронным зажиганием. Установить выносные трансформаторы можно на блоке или головке цилиндров при помощи кронштейнов.

При установке выносных трансформаторов указанных типов на магнитопроводе магнето МЛ-10-2С нужно следить за тем, чтобы первичная обмотка была намотана из провода ПЭВ диаметром 0,57—0,64 мм в количестве 300—350 витков. Вполне работоспособной может оказаться и имеющаяся на магнето штатная первичная обмотка трансформатора, так как причиной выхода из строя трансформатора чаще всего является пробой вторичной обмотки.

Не исключен и ремонт трансформатора с заменой обмоток. Первичная обмотка наматывается проводом ПЭЛ диаметром 0,57 мм с числом витков 180 ± 5 , вторичная — проводом ПЭЛ диаметром 0,05 мм, число витков $10\,000 \pm 300$. Направление навивки обмоток катушки должно быть против часовой стрелки, если смотреть со стороны вывода на массу.

РЕДУКТОР ОТ «ВИХРЯ» НА «МОСКВЕ-30»

Вышедший из строя штатный редуктор мотора «Москва-30» можно заменить редуктором от мотора «Вихрь-М». Для этого нужно изготовить проставку-переходник толщиной 15 мм. Для ее разметки, кроме «вихревского» редуктора, нужно иметь штатный редуктор от «Москвы-30».

Прежде всего в листе плотной бумаги прорезается отверстие диаметром 15 мм и этим отверстием лист надевается на

рессору редуктора «Москвы», опустив его до плоскости разъема корпуса редуктора. Чтобы получить отпечаток контура разъема на бумаге, плоскость протирается ватным тампоном, смоченным в масле; отпечаток обводится карандашом и на бумагу наносится примерное положение линии гребного вала.

Затем этот же лист размеченной стороной вниз надевается на вал-шестерню редуктора «Вихря», развернув лист так, чтобы ось гребного вала редуктора и соответствующая линия на листе совпали. На листе получится отпечаток привалочной плоскости второго редуктора с тремя отверстиями под крепежные болты. Обрезав лист по контуру, отпечатавшемуся с редуктора «Москвы-30» и проделав в нем отверстия для водопомпы и выхлопного патрубка «Вихря», шаблон наклеивается на простроганную до нужной толщины заготовку проставки из алюминиевого сплава (можно использовать текстолит). Контуров шаблона, отверстий водопомпы и газового выхлопа переносятся на металл узким зубилом и кернятся центры отверстий под крепежные болты.

Далее заготовка обрабатывается по контуру, сверлятся отверстия для помпы и выхлопа, в трех отверстиях под крепежные болты «вихревого» редуктора режется резьба М8, а четыре отверстия диаметром 8 мм рассверливаются до диаметра 10,5 мм на глубину 11—12 мм. В эти углубления входят головки болтов, оказавшиеся под плоскостью разъема редуктора «Вихря» (конусную наружную поверхность головок этих болтов придется спилить до цилиндрической).

Кроме проставки необходимо изготовить новую рессору. Основную часть используйте от рессоры «Вихря», а верхнюю часть со шлицами — от рессоры «Москвы». Другой конец этой части рессоры обрабатывается под квадратную втулку рессоры «Вихря» — 10×10 мм с допуском $^{+0,1}$ мм. Этот конец запрессовывается во втулку, для чего ее нужно нагреть паяльной лампой до красного каления и, забив часть рессоры от «Москвы» в квадрат при помощи свинцового молотка, медленно охладить в масле. Длину отрезка рессоры «Москвы», как и трубки системы охлаждения, следует определить по месту.

Тягу реверса тоже придется обрезать и на ее конце нарезать резьбу М6 для соединения с переходником, при помощи которого соединяются концы обеих тяг. Окно в дейдвуде «Москвы-30» для выполнения этой операции непригодно: его нужно прорезать с другой стороны. Через это окно вводится винт М5, который должен соединить концы тяг. Чтобы квадратный наконечник рессоры не задевал верхний коленчатый поводок тяги реверса, рычаг нужно удлинить на 15 мм.

Как правило, перебои в работе подвесного мотора «Москва» начинаются с выхода из строя помпы водяного охлаждения. Причиной этого часто является засорение песком или образование зазора между корпусом и крышкой со стороны всасывающего патрубка, вследствие чего в помпе не создается необходимое разрежение воздуха для подсоса воды. Охлаждение двигателя прекращается со всеми вытекающими последствиями. При увеличении числа оборотов вода все же начинает подаваться, но зачастую бывает уже поздно — крыльчатка подгорела. Приходится разбирать дейдвуд и заменять крыльчатку помпы.

К верхнему патрубку, соединяющему корпус помпы с рубашкой цилиндров, припаивается под углом около 45° медная трубка такого же диаметра. Трубка согнута так, что другим своим концом с резьбой она подходит перпендикулярно боковой стенке дейдвудной трубы, где просверлено отверстие. В это отверстие вставляется шариковый клапан, который соединяется с трубкой латунной муфтой диаметром 15—18 мм и высотой 15 мм. Между муфтой, стенкой дейдвуда и клапаном для уплотнения нужно вставить паронитовые прокладки.

Шариковый клапан препятствует выливанию воды из патрубка и открывается при напоре воды снаружи. Шарик клапана резиновый, пружинка — нихромовая, что предотвращает их коррозию.

Перед запуском мотора вода с помощью обычной резиновой груши впрыскивается через клапан в систему охлаждения. Смоченная помпа, как правило, начинает после этого

безотказно засасывать воду, а крыльчатка не подгорает даже при увеличении оборотов. Впрыскивать воду можно и после запуска мотора, если из контрольного отверстия почему-либо не идет вода. Обычно это помогает, кроме случаев засорения системы.

Чтобы уплотнить сальник на вертикальном валу рессоры, можно поставить над втулкой, прикрывающей сальник, бронзовую шайбу, внутренний диаметр которой соответствует диаметру изношенного участка рессоры. Эта шайба, под которую набита тугоплавкая смазка УТ, прикрепляется ко втулке двумя винтами МЗ, смазанными герметиком или клеем БФ. Над шайбой, закрывающей широкое отверстие втулки полезно намотать валик из ниток, также промазанных герметиком. Над валиком на рессору надевается кольцо из маслобензостойкой резины.

Для обеспечения герметичности редуктора со стороны винта можно положить под подшипник войлочную прокладку, прикрытую бронзовой шайбой толщиной 1 мм. Подшипник, набитый консистентной смазкой, тоже прикрывается бронзовой шайбой. На корпус редуктора со стороны винта полезно установить втулку, также набитую консистентной смазкой. Втулка крепится к корпусу на винтах МЗ.

Кроме того, заполнив этой смазкой полость, через которую проходит тяга, можно прикрыть ее алюминиевой пластинкой, выпиленной точно по верхнему периметру полости. Теперь вода в редуктор не проникнет.

Если изнашивался сам сальник, то его нетрудно отремонтировать: по внутреннему диаметру подберите и приклейте резиновую пробку, в центре которой просверлите отверстие $\varnothing 12,5$. Затем наденьте сальник на рессору или горизонтальный валик. Внутренние поверхности сальников быстро прирабатываются к шейкам валов.

Прежде чем клеить пробку в отверстие изношенного сальника, надо дважды промазать соединяемые поверхности резиновым клеем и просушить.

Отремонтированные таким путем сальники служат обычно дольше новых.

Можно предотвратить попадание речного песка (выбрасываемого помпой вместе с водой) в сальник рессоры и оседание его в полостях корпуса реверса, заменив паронитовую прокладку в разъеме надставки с дейдвудной трубой на другую, с вырезом только для корпуса верхней помпы и отверстия для выхлопа отработавших газов.

После установки такой прокладки вся попадающая на нее вода будет сливаться в отверстие для выхлопа, минуя полости корпуса реверса, закрытые новой прокладкой.

Для изготовления прокладки, плотно прилегающей к сложному по конфигурации корпусу верхней помпы, делается шаблон из кальки. Для этого нужно корпус верхней помпы наложить плоскостью разъема на середину листа кальки (размером 10×20 см), очертить карандашом и вырезать по контуру. Затем корпус помпы установить на место, надеть на него вырезанным отверстием лист кальки и карандашом очертить просвечивающие контуры надставки, отверстия для выхлопа и отверстий для соединительных болтов.

Вырезав шаблон, приклейте его к листу паронита и вырубите по нему прокладку.

ДОРАБОТКИ МОТОРОВ «НЕПТУН»

ЭЛЕКТРОСТАРТЕР НА «НЕПТУНЕ-23»

В описываемой конструкции применен стартер СТ-350 от тракторного пускового двигателя, имеющий диаметр корпуса 80 мм. Число зубьев штатной шестерни стартера — 9, диаметр окружности вершин зубьев — 29,9 мм, впадин — 18,65 мм. Направление вращения якоря — «левое», что избавляет от необходимости менять его на обратное, как это требуется при использовании автомобильного стартера. Выходной вал стартера заменен на вновь изготовленный, с трехзаходной винтовой резьбой. Вся конструкция привода полностью скопирована с системы стартера «Москвы-25Э».

Для установки электростартера с верхней части картера нужно спилить правую (по ходу) опору крепления ручного

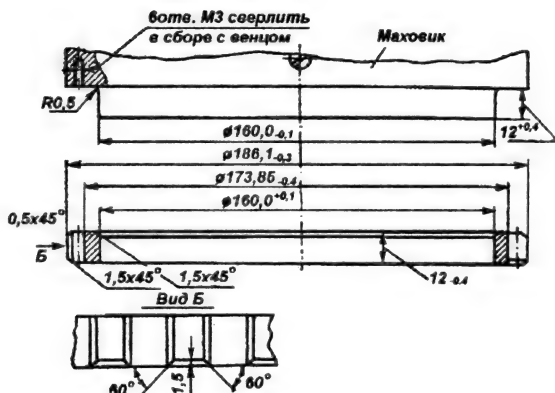


Рис. 240. Зубчатый венец и проточка маховика.
Материал — Ст. 40 или 40Х

ев венца маховика составит 73 при модуле 2,5 мм.

Зубчатый венец жестко насаживается в проточку маховика (см. рис. 240) и фиксируется шестью винтами МЗ.

При выбранных размерах зубчатого венца требуется доработка защитного кожуха для плотной его посадки на место. Можно, конечно, применить венец и шестерню с другими параметрами, уменьшив межосевое расстояние до 100 мм.

Для крепления стартера к двигателю изготавливается кронштейн из дюралюминия, показанный на рис. 241. Для уточнения размеров и, следовательно, обеспечения правильности зацепления шестерен в каждом отдельном случае целесообразно сначала изготовить шаблон, подгонкой которого выставляется необходимое межосевое расстояние.

Кронштейн крепится на удлиненные до 100 мм стяжные болты корпусов картера и средней опоры. Один из этих болтов (правый) диаметром 9 мм с резьбой М8 является центрирующим. При необходимости глубину зацепления зубьев шестерен в небольших пределах можно регулировать прокладками в виде полуколец, устанавливая их между корпусом стартера и хомутами кронштейна. По высоте стартер устанавливается так, чтобы его шестерня, находясь в крайнем верхнем положении, не доходила до стенки маховика на $1^{+0,5}$ мм.

В качестве включателя стартера можно использовать лю-

стартера. Корпус стартера в местах прилегания его к картеру двигателя подпиливается на глубину 3 мм, немного спиливаются и соединительные фланцы картера — так, чтобы получилось межосевое расстояние, равное 102,5 мм. В этом случае число зубь-

бой контактор, рассчитанный на ток не менее 150 А. Если применяется электромагнитное включающее устройство, со стартера удаляется рычаг управления шестерней, а окно закрывается пластинкой. Контактор может быть расположен как на моторе, так и в лодке.

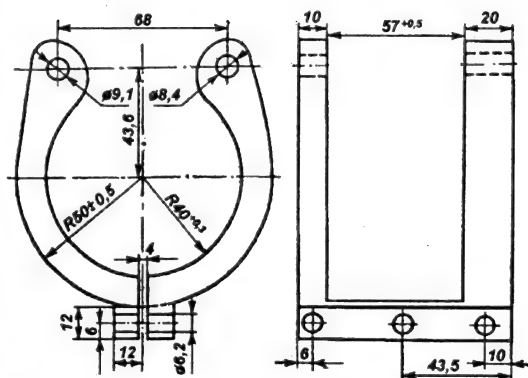


Рис. 241. Кронштейн для крепления электростартера

Для крепления на моторе штатного ручного стартера необходимо изготовить из дюралюминия кронштейн (см. рис. 242), закрепить его удлиненными болтами, стягивающими среднюю опору картера, опилить у корпуса стартера левую опору и приварить ее напротив вновь установленного кронштейна.

Несколько слов о материале для зубчатого венца. Венец, изготовленный из обычной «магнитной» стали, «шунтирует» постоянные магниты маховика, однако это не оказывает сколько-нибудь заметного влияния на надежность запуска и работы двигателя. При работе системы зажигания с маховиком без зубчатого венца и с маховиком, снабженным венцом из стали Ст40, по сравнению с маховиком без венца, напряжение, наводимое в катушках зажигания, уменьшается не более чем на 30% во всем диапазоне частот вращения. Этого вполне достаточно для образования мощного искрового разряда в свечах.

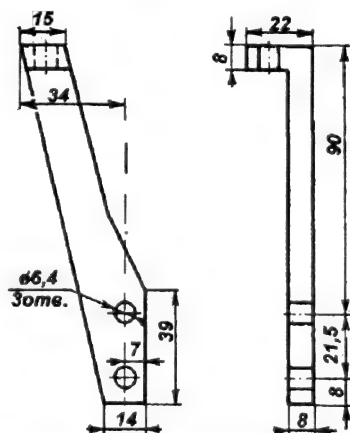


Рис. 242. Кронштейн для установки ручного стартера

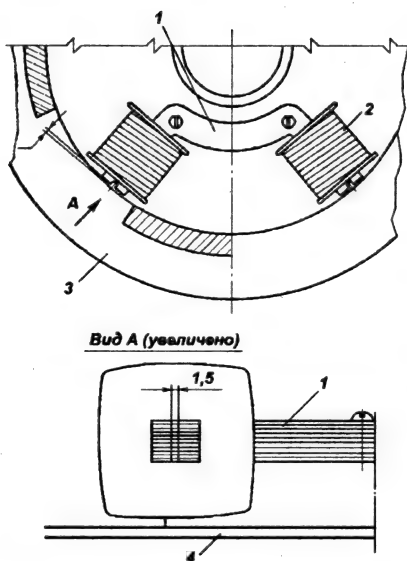


Рис. 243. Модернизация магдино
1 — магнитопровод; 2 — катушка; 3 — маховик; 4 — основание магдино

Правда, явление шунтирования отрицательно сказывается на работоспособности системы энергоснабжения: уменьшение напряжения на 30% практически исключает возможность использования генераторных катушек для подзарядки аккумулятора. Например, при частоте вращения коленчатого вала 400 об/мин переменное напряжение на катушках составляет всего лишь около 9 В. Однако дмотка каждой катушки еще на 30 витков и пропилов в полюсных наконечниках магнитопровода (см. рис. 243) полностью восстанавливают величину напряжения до номинального значения.

Тем не менее, зубчатый венец целесообразнее изготовить из немагнитного или маломагнитного материала (например, из некоторых марок нержавеющей стали). Собранный маховик перед установкой на коленвал необходимо сбалансировать.

ЭЛЕКТРОСТАРТЕР ОТ «ВИХРЯ-30» НА «НЕПТУНЕ-23»

Для запуска мотора «Нептун» можно использовать штатный электростартер от мотора «Вихрь-30».

Зубчатый венец маховика, изображенный на рис. 244, изготовляется из немагнитного материала — бронзы, латуни или дюралюминия. Благодаря этому исключается шунтирование магнитов маховика, которое привело бы к ухудшению запуска двигателя и падению электрической мощности магдино. Для посадки венца, дополнительно фиксирующегося на маховике

при помощи четырех винтов М4×15 с потайной головкой, маховик следует проточить. Для этих винтов на границе венца и маховика в основании зуба венца необходимо просверлить отверстия и нарезать резьбу. Отверстия нужно располо-

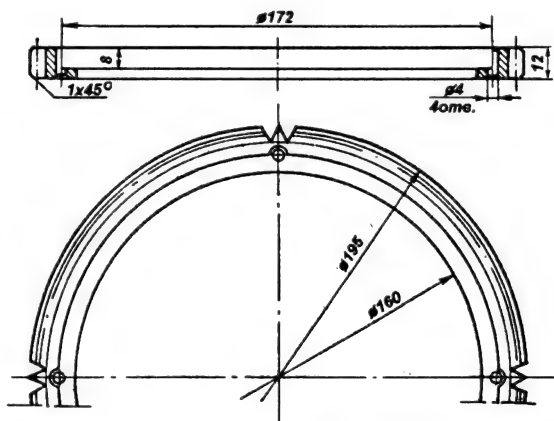


Рис. 244. Зубчатый венец

жить посередине дуги между винтами крепления магнитов к маховику, а винты поставить на клей БФ-2. Маховик с венцом в сборе желательно подвергнуть динамической балансировке, так как дисбаланс может оказаться слишком большим.

Электростартер на моторе можно закрепить при помощи ложеента (см. рис. 245, 247). На чертеже развёртки боковой поверхности ложеента (рис. 246) пунктирной линией показаны места при-

варки левой и правой боковин ложеента, а также нижней и верхней крепежных пластин. Отверстия под винты в крепежных пластинах следует сверлить в последнюю очередь после плотной подгонки ложеента к картеру двигателя.

Стартер нуж-

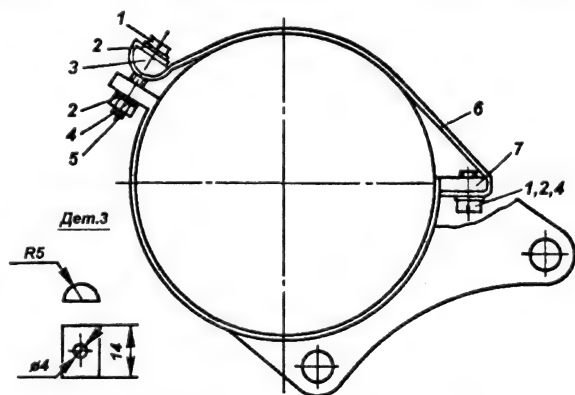


Рис. 245. Крепление стартера

1 — винт М4×20; 2 — шайба; 3 — проставка; 4 — шайба пружинная; 5 — гайка М4; 6 — лента крепежная; 7 — ложемент

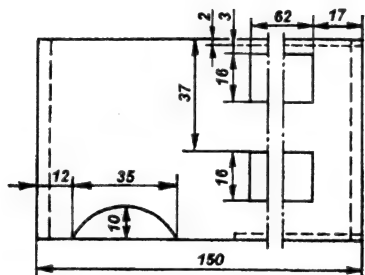


Рис. 246. Развертка обечайки

но закрепить в ложементе при помощи проставок и двух хомутов, изготовленных из стальных полос, которые используются при упаковке стиральных машин и холодильников. В верхней части корпуса электростартера — алюминиевой крышке, следует сделать треугольный вырез, как показано на рис. 248. Он не повлияет на прочность корпуса стартера, так как в данном случае его крепление предусмотрено за нижнюю часть.

При установке электростартера необходимо доработать верхнюю и нижнюю части переднего фиксатора капота.

После установки венца на маховик предохранительный стальной обод следует удалить. При этом нужно отрегулировать высоту установки ручного стартера, подложив под его ножки дополнительные шайбы, и удлинить идущий от бензонасоса к карбюратору бензошланг (рекомендуем использовать прозрачный шланг от мотоцикла «Ява»).

Для подводки электропитания к стартеру можно использовать провода от «Вихря-30». Пригодны также любые изолированные гибкие медные провода сечением 25—30 мм². Провода лучше всего вывести через переднюю часть поддона, увеличив напильником размеры штатного пропила, предназначенного для вывода проводов освещения и кнопки «Стоп». Эти провода целесообразно вывести через малогабаритный

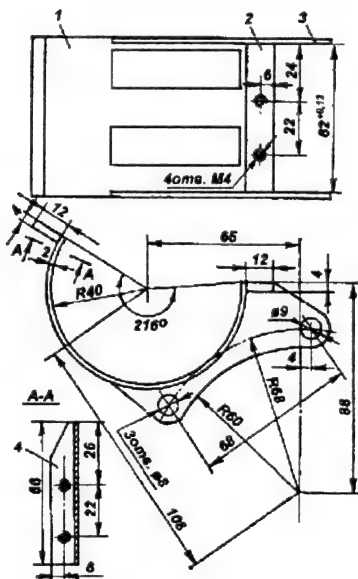


Рис. 247. Ложемент в сборе

1 — обечайка; 2 — правая боковина; 3 — крепежная пластина; 4 — левая боковина

разъем. Выводить через боковые части поддона не советуем — провода будут периодически изгибаться.

На стартерных проводах недопустима установка каких-либо разъемов — вследствие значительных токов (150—200 А) контакты обгорают, происходит дополнительное падение напряжения, что ухудшает работу стартера. Положительный провод следует закреплять на клемме тягового реле стартера, а отрицательный — винтом М10×25 к корпусу стартера.

Для запуска электростартера используется небольшой по размерам и массе аккумулятор типа 6-СТ-45 напряжением 12 В или любой другой, например 6-СТ-55, 6-СТ-60.

Для выпрямления тока, поступающего на питание бортовой электросети мотолодки, можно воспользоваться двумя простейшими схемами. В них используются любые диоды, рассчитанные на ток до 5 А.

Первая схема (рис. 249, а) позволяет получить максимальный зарядный ток до 2 А, вторая (рис. 249, б) до 4 А. В качестве регулятора напряжения после незначительной переделки можно использовать автомобильный реле-регулятор.

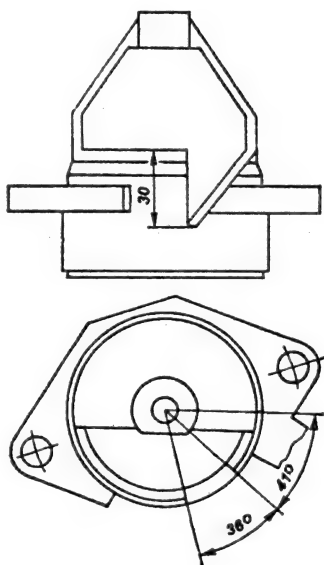


Рис. 248. Доработка верхней крышки стартера

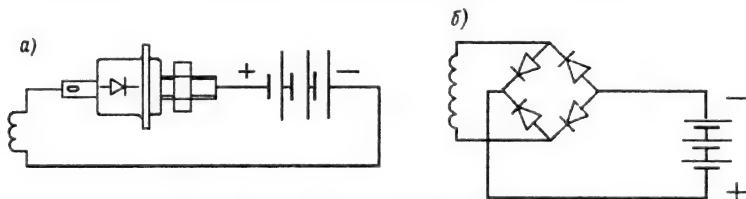


Рис. 249. Схемы выпрямления тока

Сущность переделки заключается в том, что реле обратного тока отключают, а катушку реле напряжения подключают параллельно аккумулятору. Контакты реле нужно включить в один из проводов, идущих от выпрямителя; при этом катушка реле будет непрерывно потреблять ток от аккумулятора. После остановки двигателя ее надо отключать.

Вообще говоря, в данных схемах можно обойтись и без реле-регулятора. Длительная зарядка током силой 2—3 А, как правило, не приводит к выкипанию электролита у автомобильных аккумуляторов. В крайнем случае аккумулятор на зарядку можно включать периодически, по мере его разрядки.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА К МОТОРУ «НЕПТУН»

Однако, если ваша лодка большую часть лета стоит на приколе, мотор эксплуатируется редко, от случая к случаю, расход энергии, отдаваемой аккумулятором, превышает «доход» от зарядки. Аккумулятор при самом качественном техническом обслуживании на второй год начинает «барахлить», а на третий год уже в начале сезона его можно выбрасывать.

Полезно в этом случае использовать более мощный источник тока, который позволял бы за короткий срок работы мотора полностью подзаряжать аккумулятор. Можно воспользоваться генератором Г-424, устанавливаемом на тяжелых мотоциклах типа «Днепр», «Урал».

Генератор Г-424 представляет собой трехфазную синхронную электрическую машину закрытого исполнения с электромагнитным возбуждением и встроенным выпрямителем. Он работает совместно с реле-регулятором напряжения РР-330 и аккумулятором. Номинальное напряжение генератора — 14 В, номинальная мощность — 150 Вт, максимальная мощность — 200 Вт, частота вращения отдачи максимальной мощности — 5000 об/мин, зарядный ток — 11 А, масса — 3,7 кг.

Генератор с пластиной крепится к блоку двигателя двумя кронштейнами, один из которых устанавливается под среднюю лапку ручного стартера, а второй — под левую лапку

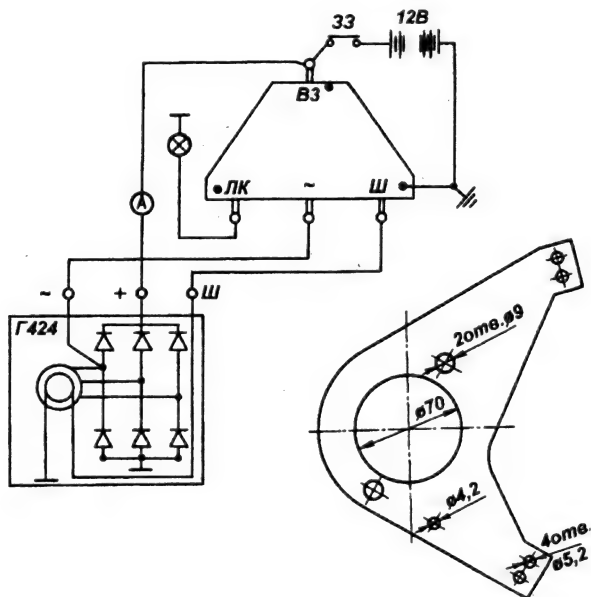


Рис. 250. Электрическая схема генератора Г-24 и реле-регулятора РР-330 и пластина для крепления генератора

Схема работает только при наличии аккумуляторной батареи, которая включается автомобильным замком зажигания 33 или тумблером. Реле-регулятор устанавливается возле аккумулятора. Контрольная лампа, амперметр и замок зажигания устанавливаются на панели управления. Все размеры пластины уточняются по генератору. Отверстия диаметром 4,2 мм — для крепления упорного кронштейна.

(со стороны бензонасоса). Для их крепления используются шпилька и болт, предназначенные для ручного стартера. Толщина кронштейнов — 3 мм — выбрана не случайно: во-первых, она обеспечивает достаточную прочность крепления генератора, а во-вторых, это соответствует расстоянию между упором блока двигателя и лапками ручного стартера (вместо снятого защитного кожуха при установке зубчатого венца на маховик и снятых регулировочных шайбах).

Пластина для крепления генератора (см. рис. 250) изготавливается из стали толщиной 3 мм и крепится к генератору двумя короткими болтами М8, а к кронштейнам — четырьмя болтами М5.

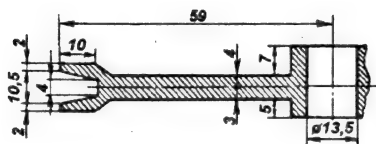


Рис. 251. Шкив генератора с канавкой под клиновидный ремень 0-710

Размер отверстия уточнить по диаметру вала генератора

на шпонке к валу генератора болтом с последующей шплинтовкой (размеры см. на рис. 251).

В теле маховика и пластине храповика ручного стартера снимается фаска для нормального прилегания клиновидного ремня.

Порядок сборки таков. Сначала снимается ручной стартер, затем устанавливается кронштейн под среднюю лапку ручного стартера на шпильку, после чего под левую лапку на упор блока цилиндров устанавливается второй кронштейн (рис. 252). Ручной стартер ставится на место, при этом гайки шпильки и болта левой лапки затягиваются не до конца. После этого пластина с генератором устанавливается поверх кронштейнов с креплением без затяжки болтами М5 к кронштейну, установленному под

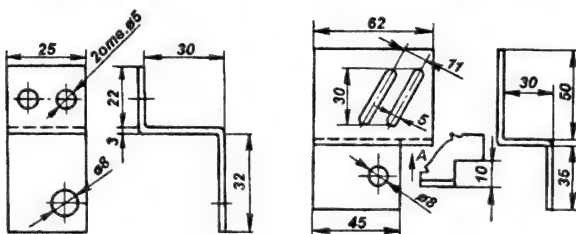


Рис. 252. Кронштейн крепления пластины генератора под левую лапку ручного стартера

(отверстия диаметром 5 мм используются для крепления пластины генератора) и кронштейн крепления пластины генератора к шпильке блока цилиндров (отверстие диаметром 8 мм для шпильки сверлится по месту).

Для большей жесткости крепления генератора предусмотрен упорный металлический кронштейн толщиной 2 мм, который крепится одним концом к болту разьема блока цилиндров (у бензонасоса), а вторым — к пластине генератора.

Шкив изготавливается из подручного металла и крепится

под среднюю лапку ручного стартера. Затем на маховик надевается клиновидный ремень и натягивается на шкив генератора. После этого пластина крепится двумя болтами М5 ко второму кронштейну с нормальной затяжкой.

При необходимости производится натяжка клиновидного ремня поворотом генератора с пластиной в пазах кронштейна под средней лапкой. Эту операцию можно делать и после приработки ремня.

Затем собирается электросистема (см. рис. 250). К реле РР-330 подключается устанавливаемая на панели контрольная лампа, которая гаснет, когда генератор начинает вырабатывать зарядный ток. При желании знать силу зарядного тока в цепь генератор — аккумулятор включается обычный автомобильный амперметр любого типа.

Завершающим этапом является переделка кожуха мотора. В месте установки генератора в пластиковом кожухе двигателя вырезается боковая стенка шириной на 51—60 мм больше в каждую сторону от генератора, и по высоте до начала закругления кожуха вверх. Затем из тонкого дюралевого листа выгибается металлическая вставка, которая болтами М3 или М4 крепится к пластмассовому кожуху.

Желательно в боковых стенках дюралевой вставки сделать вентиляционное отверстие для лучшего охлаждения генератора. При надевании кожуха со встроенной вставкой его нужно опускать вертикально вниз, поэтому передняя (со стороны транца) неподвижная скоба снимается и снаружи на эти же болты устанавливается накладка с отверстием и закрепленной в ней мягкой пружиной, которая вторым концом крепится к ручке мотора; задняя защелка используется как обычно.

Аналогичная установка возможна на всех модификациях ПМ семейства «Вихрь», причем она особенно упрощается на последних моделях с их большими, легко доступными поддонами и почти прямоугольными кожухами.

ВОЗДУШНАЯ ЗАСЛОНКА ДЛЯ КАРБЮРАТОРА «НЕПТУНА-23»

Для улучшения запуска ПМ «Нептун» в холодное время года полезно усовершенствовать систему «подсоса» карбюратора.

Изготовить нужно всего две детали: (см. рис. 253) кронштейн, крепящийся двумя винтами М5, которые стягивают половинки карбюратора, и заслонку подсоса, которая крепится к кронштейну винтом М4×15. Нужна еще пружина $\varnothing 6$ и длиной 18—20 мм, при помощи которой заслонка подсоса плотно прижимается к кронштейну и диффузору (при повороте).

При повороте заслонки она закрывает доступ воздуха в диффузор, благодаря чему создается большое разрежение и увеличивается поступление горючей смеси через жиклер. После запуска заслонка откидывается.

Запуск уверенно происходит после одного-двух рывков, двигатель работает устойчиво даже при закрытой заслонке «подсоса», свечи не заливаются горючей смесью. Система особенно хорошо показала себя на старых изношенных моторах.

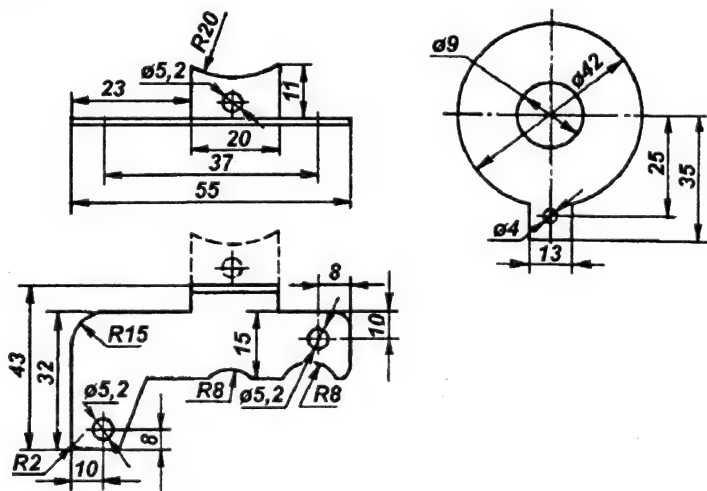


Рис. 253. Воздушная заслонка и кронштейны для ее крепления

НАСАДКА ДЛЯ «НЕПТУНА-23»

У подвесного мотора «Нептун-23» на некоторых режимах работы (особенно при большой нагрузке лодки, когда заслонка открыта полностью, а число оборотов коленчатого вала ниже номинального) наблюдается обратный выброс распыленного топлива из карбюратора. На карбюратор «Нептуна-23» целесообразно установить насадку, устройство которой показано на рис. 254. Насадка очень проста по конструкции, изготавливается из белой жести и свободно размещается под кожухом мотора. Крепление насадки байонетного типа, благодаря чему она легко снимается. Для этого на посадочном пояске карбюратора сверлится отверстие, в которое запрессовывается штифт $\varnothing 4$ мм, а на посадочном фланце насадки делается Г-образная прорезь.

Испытания насадки показали ее эффективность. Полностью исчезает выброс топлива из карбюратора, под капотом совершенно чисто и сухо. Одновременно несколько снижается шум и уменьшается расход топлива.

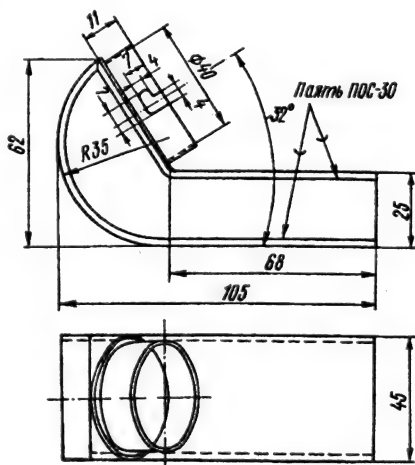


Рис. 254. Насадка на карбюратор «Нептуна»

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

СЪЕМНИКИ ДЛЯ ВИНТА

При замене винта мотора «Нептун-23» удалять шпонку довольно трудно. После нескольких включений мотора она сминается, появляется заусенец, срезать который, выбивая шпонку бородком, не так-то просто. А самое главное — приходится наносить при этом довольно сильные удары, рискуя повредить гребной вал и подшипники редуктора.

Лучше изготовить несложный съемник (рис. 255), который поможет упростить эту операцию.

При изготовлении корпуса 1 сначала в прямоугольной заготовке выполняется отверстие $\varnothing 25,5$, затем отверстие под резьбу М8, в котором и нарезается резьба на всю длину. После этого фрезеруется паз шириной 6,2 мм и производится обработка по наружному контуру.

Все детали изготавливаются из стали 45, причем детали 1 и 2 желательно закалить.

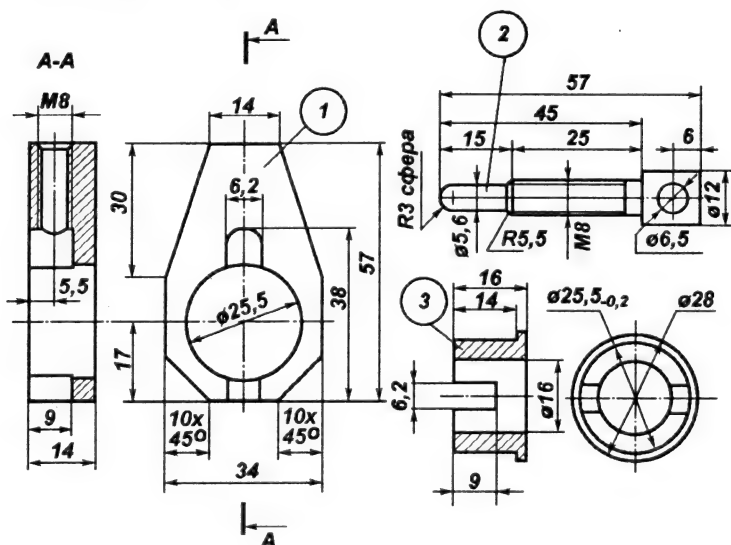


Рис. 255. Съемник гребного винта для моторов «Нептун»

При демонтаже гребного винта съемник надевается на выступающий конец ступицы винта так, чтобы концы шпонки вошли в паз на корпусе 1 съемника до упора. Вращением винта 2 шпонка выжимается примерно на половину длины, после чего она удаляется свободно. В качестве воротка используется бородак, входящий в комплект инструмента. Для удаления срезанной шпонки из гребного вала применяется дополнительный вкладыш 3, который вставляется в корпус 1.

Удобный в работе съемник шпонки для мотора «Ветерок» изображен на рис. 256.

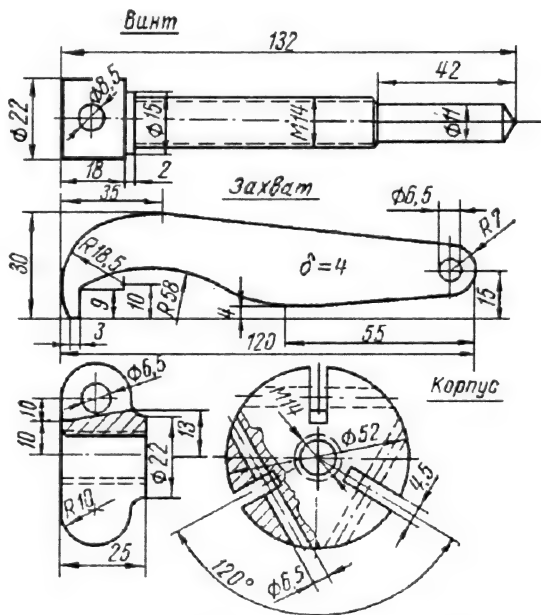


Рис. 256. Съемник винта для моторов «Ветерок»

ОТКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПЕРЕГРЕВЕ

Как известно, отечественные лодочные подвесные моторы не имеют устройства для контроля и регулирования температуры в системе охлаждения. Однако опасности перегрева можно избежать, если использовать серийно выпускаемое биметаллическое реле теплового контроля — РТГК. Это реле, предназначенное для аварийного отключения герметичных компрессоров торговых холодильников при нагреве корпуса до температуры $90^{+1} \text{ } ^\circ\text{C}$, имеет параметры, позволяющие устанавливать его непосредственно на блоке цилиндров под-

весного мотора. Оно надежно работает в условиях вибрации.

Чтобы установить реле на «Нептуне-23», на плоском участке в верхней части блока цилиндров над выхлопным коллектором, следует изготовить из стали или алюминия специальный кронштейн.

Проще всего выполнить схему для аварийного отключения одного из цилиндров, например, нижнего. В этом случае низковольтный провод с трансформатора нижнего цилиндра следует отсоединить от клеммной колодки и припаять к одной из клемм реле, а вторым проводом соединить клеммную колодку и второй контакт реле. В результате реле оказывается включенным последовательно с обмоткой низкого напряжения трансформатора, сеть при нагреве до 90^{+1} °C разрывается. Через 1—2 минуты после остывания реле можно замкнуть вторично.

Если вы хотите, чтобы при перегреве двигателя отключались оба цилиндра, на кронштейне вместе с реле РТГК следует закрепить конденсатор типа МБГП-0,25 напряжением 300—400 В. Один из его контактов необходимо последовательно соединить с контактом реле, штатные конденсаторы, размещенные на панели магнето, отсоединить от прерывателей (их можно оставить на своем месте). К освободившимся контактам прерывателей нужно подсоединить два гибких проводника: один из них подвести через отверстия в панели магнето к контакту реле, второй — к контакту конденсатора. При работе мотора один прерыватель будет разомкнут, второй замкнут, и наоборот. Защита от перегрева предусматривает отключение сразу обоих цилиндров, а конденсатор С может работать на оба цилиндра.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ

Большинство отечественных моторов комплектуется магдино, имеющим генераторные катушки для питания бортовой сети, однако большинство из них (кроме моделей с электрозапуском) не имеет выпрямителя, чтобы можно было,

зарядив аккумулятор, пользоваться освещением или питать электроприборы.

Оснащение мотора только выпрямителем еще не решает проблемы энергоснабжения. Дело в том, что переменная ЭДС, наводимая магнитами маховика в генераторных катушках, находится в прямой зависимости от частоты вращения маховика: чем выше частота, тем больше напряжение. При этом, если включены потребители небольшой мощности (например, только ходовые огни), перенапряжение может достигнуть величины, значительно превышающей рабочее напряжение применяемых ламп, и они перегорят.

Для устранения указанного недостатка необходимо использовать выпрямитель со стабилизатором напряжения.

Применение стабилизатора дает возможным получать постоянное напряжение, не зависящее ни от потребляемой электрической мощности, ни от частоты вращения коленчатого вала. При необходимости, например при регулировке зарядного тока аккумулятора, в небольших пределах стабилизированное напряжение можно регулировать.

Принципиальная схема устройства (см. рис. 257) состоит

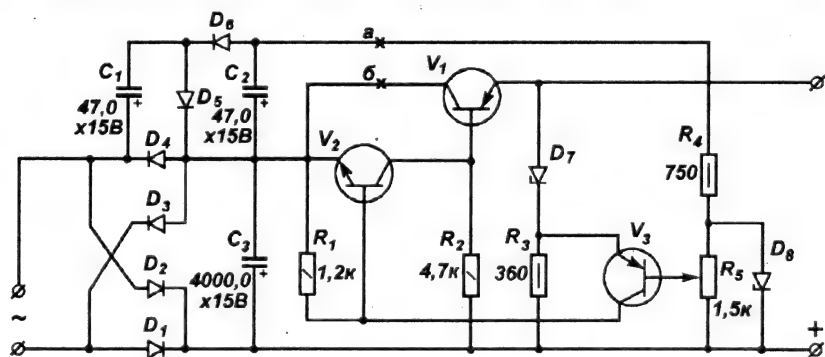


Рис. 257. Принципиальная схема стабилизатора

Резисторы: R1 — R4 — типа МЛТ; R5 — переменный проволочный. Конденсаторы: C1, C2 — электролитические любого типа; C3 — типа К-50-6. Транзисторы: T1 — П210, П214 — П215, П4 с любым индексом; T2 — МП35 — МП38; T3 — МП39 — МП42Б. Диоды: D1 — D4 — Д303 — Д305, D5, D6 — Д226 или Д7 с любыми индексами; D7 — КС156, КС168, Д808, Д814; D8 — Д808, Д814А

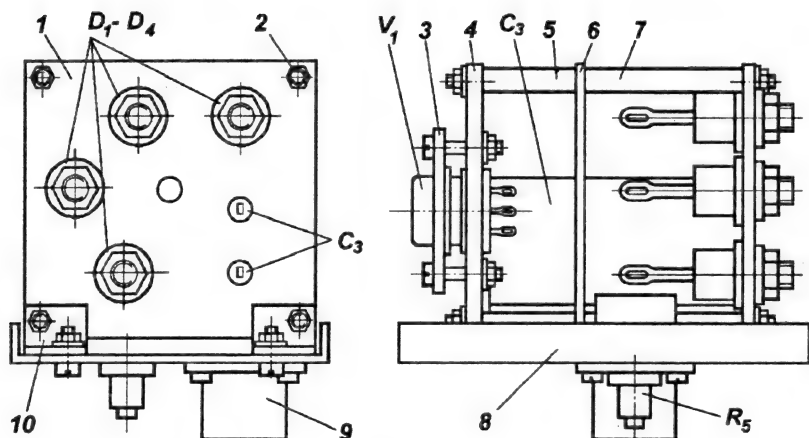


Рис. 258. Блок выпрямителя в сборе

1 — стойка силовых диодов, текстолит; 2 — пакет: шпилька МЗ ($l=85$), гайка, шайба пружинная МЗ — по 2 шт. (4 шт.); 3 — планка, текстолит; 4 — радиатор, дюралюминий; 5 — распорная втулка $\varnothing 5 \times 3,3$, $l=23$, дюралюминий; 6 — печатная плата; 7 — распорная втулка $\varnothing 5 \times 3,3$, $l=39$, дюралюминий; 8 — лицевая панель, дюралюминий; 9 — штекерный разъем; 10 — крепежный уголок, дюралюминий

из силового выпрямителя, собранного на диодах Д1 — Д4, сглаживающего конденсатора С3, вспомогательного выпрямителя на диодах Д5, Д4 с конденсаторами С1 и С2 (необходимого для снижения сопротивления транзистора Т1 при снижении напряжения на генераторных катушках) и стабилизатора, собранного на транзисторах Т1, Т2 и Т3, диодах Д7, Д8, постоянных резисторах R1 — R4 и переменном резисторе R5 для регулирования выходного напряжения стабилизатора.

Конструкция блока стабилизатора, общий вид которого представлен на рис. 258, состоит из четырех основных деталей (рис. 259), на которых смонтированы компоненты электрической схемы — стойки силовых диодов, радиатора транзистора Т1, печатной платы и лицевой панели.

Печатную плату (рис. 260) лучше всего изготовить из двухстороннего фольгированного текстолита, с тем чтобы выводы деталей запаивать с двух сторон для улучшения виброзащитности. Транзистор Т1 устанавливается на радиаторе 4

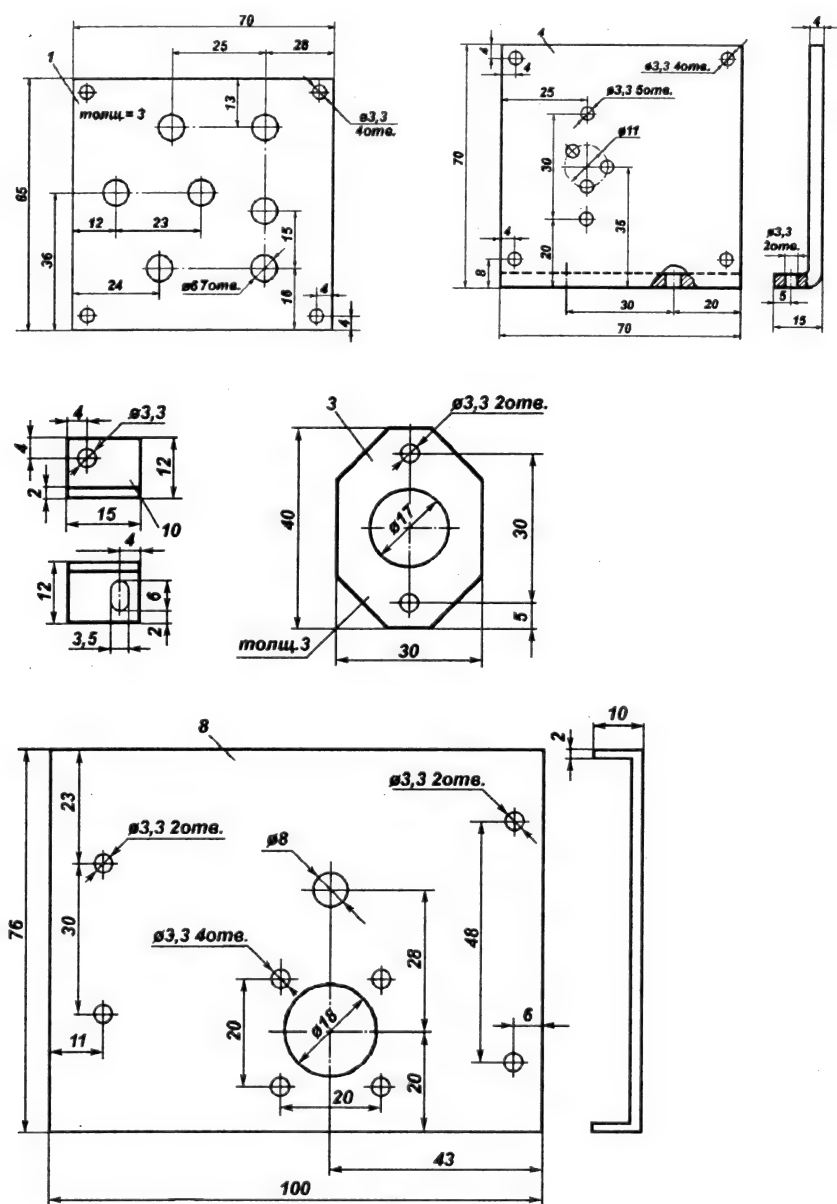


Рис. 259. Детали блока (нумерация соответствует рис. 258)

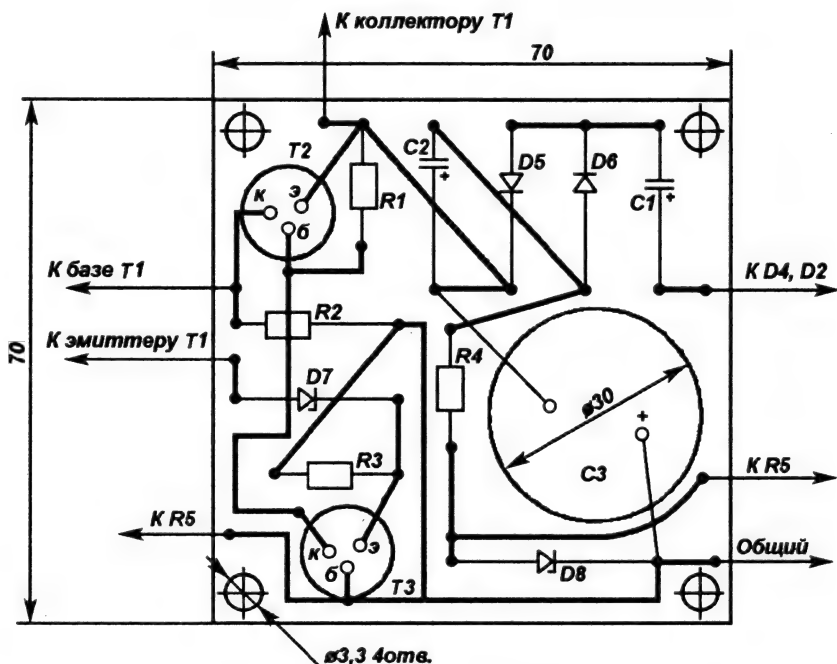


Рис. 260. Печатная плата

через фторопластовую или слюдяную прокладку и крепится текстолитовой планкой 3. Радиатор и стойка силовых диодов с вставленной между ними печатной платой стягиваются шпильками 2. Печатная плата при этом фиксируется распорными втулками 5 и 7. Конденсатор С3 вставляется в отверстие печатной платы и зажимается между радиатором и стойкой через резиновые прокладки. Собранный блок укрепляется на передней панели 8, на которой установлены разъем 9 (использован от мотора «Нептун-23») и переменный резистор R5. Блок стабилизатора может быть закрыт кожухом, в котором для обеспечения циркуляции воздуха для охлаждения транзистора Т1 и силовых диодов необходимо просверлить несколько отверстий.

Налаживание стабилизатора, правильно собранного из доброкачественных элементов, несложно. Необходимо добиться, чтобы у подключенного к генераторным катушкам

работающего мотора при отключенных потребителях напряжение в точке «а» было в 2 раза выше, чем в точке «б». При подключенных к стабилизатору потребителей (можно использовать эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 4 Ом с мощностью рассеяния 15—20 Вт) резистором R5 устанавливается необходимое рабочее напряжение на выходе от 5 до 15 В. На этом регулировка заканчивается. Зарядный ток аккумулятора контролируется амперметром со шкалой до 3—6 А и также может быть отрегулирован резистором R5.

Для улучшения охлаждения и уменьшения вибрации стабилизатор лучше установить не на поддоне мотора, а в лодке.

ПЕРЕДЕЛКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТИПА ТЛМ

Системы зажигания от магнето (магдино) отличаются высокой надежностью, просты в обслуживании, однако не лишены принципиальных недостатков. Основной из них — уменьшение напряжения, развиваемого магнето на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя. При неблагоприятных условиях запуск двигателя может быть затруднен, при малой частоте вращения мотор работает неустойчиво.

Для повышения энергии искры на подвесных моторах в режиме запуска и при малой частоте вращения, можно изменить конструкцию высоковольтного трансформатора ТЛМ. Этот трансформатор имеет открытый сердечник, поэтому магнитный поток замыкается через воздух, имеющий малую магнитную проницаемость.

Для увеличения магнитного потока (следовательно, и ЭДС, возникающей в обмотке) в состав магнитной цепи трансформаторов нужно добавить ферромагнитные материалы (например, электротехническую сталь), у которых магнитная проницаемость в десятки тысяч раз больше, чем у воздуха. Наиболее сильный магнитный поток получается в замкнутом сердечнике, где магнитное сопротивление минимально. Следовательно, если исключить из магнитной цепи трансформатора ТЛМ воздушный промежуток, можно значительно уве-

личить магнитный поток и, в конечном итоге, напряжение на вторичной обмотке трансформатора.

С этой целью изготовьте из набора трансформаторных пластин Ш-20 П-образный сердечник, образующий магнитную цепь. С сердечником мощность искры возрастает почти в два раза.

Пластины типа Ш-20 можно использовать от вышедших из строя подходящих трансформаторов (если по размеру они совпадают с размерами основного сердечника ТЛМ). У пластин отрезается средний стержень, укорачиваются боковые стержни до необходимой высоты и собирается набор, скрепленный двумя винтами М3 вместе с крепежными пластинами, расположенными с двух сторон пакета. Затем при помощи крепежных пластин пакет соединяется с основным сердечником, используя винты, которыми трансформатор ТЛМ крепится к мотору.

ОБ ОХЛАЖДЕНИИ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ

В справочной литературе по автомобилям и тракторам говорится, что нормальная температура воды в системе охлаждения двигателя составляет 80—90°. Однако на основании чего получены эти цифры? Известно, что температура цилиндра существенно влияет на работоспособность двигателя. Если температура поверхности гильзы ниже 100 °С, то водяные пары, содержащиеся в продуктах сгорания, конденсируются на стенках цилиндра. В образующемся конденсате растворяются соединения азота и серы, также содержащиеся в продуктах сгорания. В результате образуются кислоты, которые вызывают коррозию зеркала цилиндра и разрушают масляную пленку. Все это увеличивает износ цилиндра. Пониженная температура гильзы становится причиной неполного сгорания топлива, разжижения масляной пленки, задымления выпуска.

Что касается двухтактных двигателей, которые смазываются маслом, растворенным в топливе, и всегда работают с неполным сгоранием топлива, то для них последнее обстоятельство играет не столь существенную роль.

Следует отметить, что у автотракторных двигателей кор-

розионный износ зеркала цилиндра происходит при работе на частичных нагрузках. При этом литровая мощность двигателя невелика, и через единицу площади стенок цилиндра отводится относительно небольшое количество тепла. Из теории теплопередач известно, что если через стенку перетекает поток тепла, то температура наружной и внутренней поверхностей стенки оказывается различной, а разность температур будет пропорциональна потоку тепла, толщине стенки и обратно пропорциональна теплопроводности стенки. У автотракторных двигателей эта разность на частичных нагрузках составляет 15—20°. Тогда температура внутренней стенки равна 80—85°. Отсюда и получаются рекомендованные цифры. Если температура охлаждающей воды (в данном примере мы пренебрегаем неравномерным распределением температуры воды по зазору) будет меньше 80°, то температура наружной стенки окажется меньше 100° и начнется интенсивный коррозионный износ.

Однако на режиме полной мощности за счет увеличения потока тепла через стенку разность температур увеличивается до 40—80°. Это значит, что температура зеркала цилиндра достигает 120—160°. Заметим, что предельно допустимая температура зеркала цилиндра составляет 180—200°. При большей температуре неизбежно пригорание колец, появление задиров и т. д.

У имеющих большую литровую мощность подвесных моторов при работе на полной мощности поток тепла в два и даже более раз больше, чем у наиболее форсированных автомобильных двигателей. Поэтому для ПМ, имеющих чугунный блок цилиндров («Вихрь-20»), можно ожидать, что разность температур достигнет 120—160°, а температура зеркала цилиндра — 200°. Как известно, у «Вихря-20» часто происходит пригорание колец (особенно при нормальных зазорах по высоте между кольцом и поршнем).

У современных ПМ блок выполнен из алюминиевого сплава (с лучшей теплопроводностью) и с тонкими чугунными гильзами, поэтому здесь разность температур меньше, но наверняка не 70°, т. е. температура зеркала цилиндра выше 100°. Действительно, при разборке ПМ мы часто обнаруживаем такие дефекты, как надирь на поршне в цилиндре, при-

горание, завальцовка колец, повышенный износ отверстий под палец, образование лаковых пленок на боковых поверхностях поршня. Все эти признаки свидетельствуют о том, что сочленение поршень — цилиндр работает в напряженном температурном режиме и повышать температуру охлаждающей воды опасно. В таком случае, когда ПМ эксплуатируется на режиме малой мощности, увеличение температуры охлаждающей воды до $60\text{--}70^\circ$ может привести к незначительному повышению ресурса и экономичности.

РУЛЬ НА ПОДВЕСНОМ МОТОРЕ

Казалось бы, мотолодки, оснащенные подвесным мотором (или как его иногда называют академические издания — движительно-рулевым комплексом), не нуждаются в таком непременно для любого судна устройстве, как руль. Поворачивая румпель мотора или вращая штурвал, связанный штуртросами с мотором, мы изменяем направление действия упора гребного винта, который в этом случае дает составляющую, направленную перпендикулярно диаметральной плоскости лодки. И хотя, на первый взгляд, эта составляющая по величине больше силы, создаваемой рулем, поворотливость моторных лодок не всегда удовлетворяет водителей, особенно на малом ходу. Когда мотор работает на нейтрали — при подходе к причалу, маневрировании в гавани и т. п., судно еще сохраняет ход по инерции, но уже не управляется —

площади погруженной части мотора не хватает для того, чтобы она служила в качестве руля.

Если к поворотливости судов, оснащенных подвесными моторами или угловыми поворотно-откидными колонками, предъявляют повышенные требования, приходится устанавливать дополнительные рули. Одна из конструкций, представленная

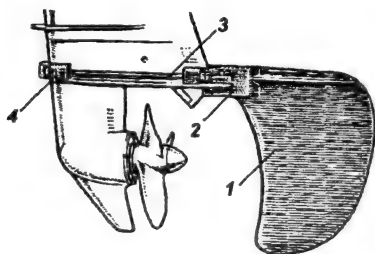


Рис. 261. Съемный руль для подвесного мотора

на рис. 261 и получившая широкое распространение, представляет собой литое алюминиевое перо руля 1, снабженное у верхней кромки утолщением 2 с прорезью, которой оно надевается на антикавитационную плиту мотора. Спереди корпус редуктора охватывает скоба 4. При помощи стяжных болтов 3, пропущенных в отверстия скобы 4 и утолщения 2, руль надежно крепится к мотору без сверления каких-либо отверстий в корпусе редуктора. В случае необходимости руль можно снять, затратив на это считанные минуты.

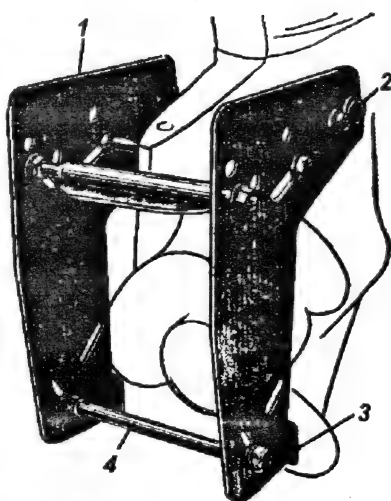


Рис. 262. «Radder-safe» в рабочем положении

Другая конструкция — «Radder-safe» (рис. 262) — состоит из двух параллельных пластин 1, соединенных вместе болтами 4 и закрепленных к антикавитационной плите на полусах 2, относительно которых устройство может поворачиваться в вертикальной плоскости. У нижней кромки рулей под 90° к их плоскостям отогнуты небольшие пластинки 3, расположенные поперек встречного потока воды, натекающего при движении лодки на руль.

По мере повышения скорости лодки рули под действием гидродинамического давления на пластинки 7 постепенно поднимаются вверх и по достижении расчетной скорости практически полностью выходят из воды (рис. 263). По ее поверхности скользят только пластинки 7. Таким образом, когда руль не нужен, он не создает дополнительного сопротивления движению лодки, а брызгообразование от него незначительное.

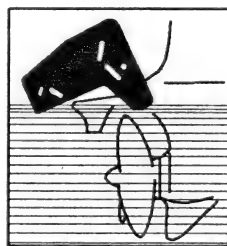


Рис. 263. «Radder-safe» на полном ходу

Устройством «Radder-safe» снабжаются как подвесные моторы, так и угловые поворотные-откидные колонки. Помимо улучшения управляемости на малых скоростях (в частности при ловле рыбы на «дорожку»), «Radder-safe» служит дополнительной защитой лопастей гребного винта от повреждений, особенно на заднем ходу. Благодаря стабилизации на курсе у лодок, снабженных подобным устройством, снижается потребление горючего на километр пути.

БЕНЗОБАК ИЗ КАНИСТРЫ

Штатный бензобак для подвесного мотора «Вихрь» рассчитан всего на два часа работы, а в пути переливать топливо неудобно.

Можно изготовить бензобаки из канистр по типу прилагаемых к мотору «Нептун» (см. рис. 264). Для этого необходимо приобрести бензокраник от мотоцикла «Ява» (рис. 265). Отвернуть штуцер с фильтром, вынуть трубку резерва топлива

и острым ножом отрезать фильтр. Новый штуцер изготовить по рисунку 266 из медной трубки с внутренним диаметром 4 мм. Из нее же надо сделать и воздухозаборную трубку.

При сверлении отверстий в крышке отлетает буртик, расположенный с внутренней стороны, но он и не нужен. Под крышку из четырехмиллиметровой бензостойкой резины нужно вырезать сплошную прокладку. Краник спилить по крышке.

Сборку начинайте с воздушной трубки (см. рис. 267), а между крышкой и краником с обеих сторон поставьте полиэтиленовые шайбы и герметик (и шайбы и

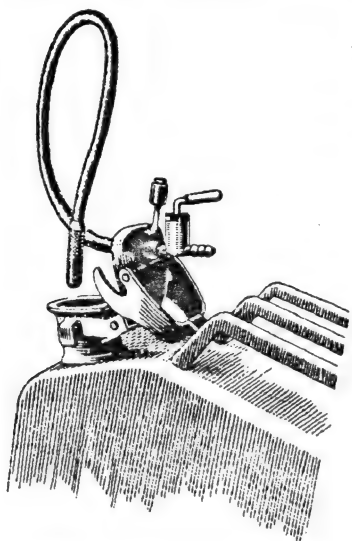


Рис. 264. Бензобак из канистры

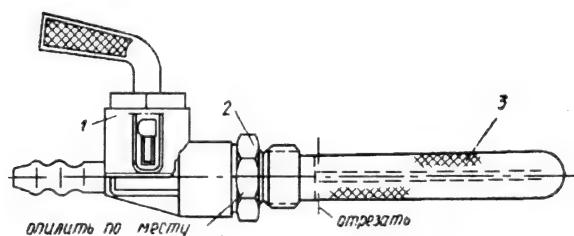


Рис. 265. Бензокраник от мотоцикла

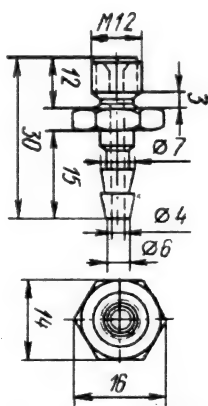
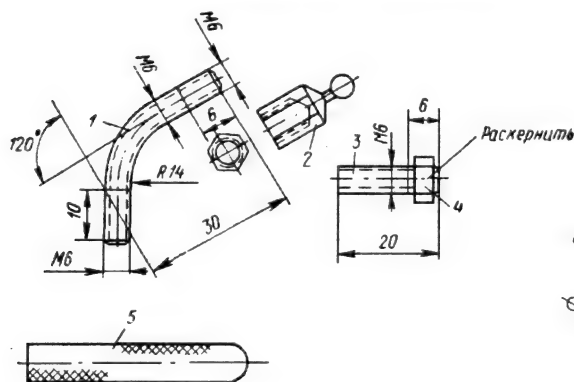


Рис. 266. Штуцер
Материал — бронза или алюминий



**Рис. 267. Детали воздушной трубки и штуцер
фильтра**

1 — трубка 6×1, $l=45$; 2 — колпачок трубки; 3 — штуцер фильтра, трубка 6×1; 4 — гайка М6; 5 — фильтр, надеть на гайку и припаять к ней

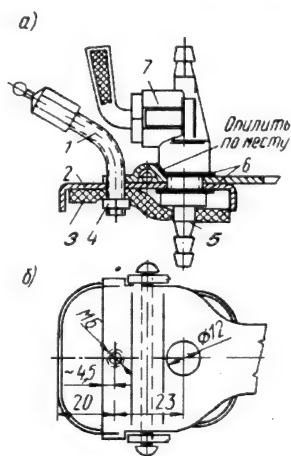


Рис. 268. Сборка краника и воздушной трубки на крышке канистры

1 — воздушная трубка; 2 — крышка канистры; 3 — прокладка, бензостойкая резина; 4 — гайка М6; 5 — штуцер; 6 — прокладка из пластмассы; 7 — бензокраник

прокладку можно сделать из пластмассовых банок). Уплотнительную прокладку наденьте на штуцер, наденьте воздухозаборную трубку и притяните гайкой. Общий вид конструкции в сборе представлен на рис. 268.

Штуцеры краника и фильтра нужно соединить куском бензошланга длиной 0,5 м.

В моторный отсек катера «Прогресс» по правому борту можно поставить две таких канистры (по левому они будут мешать ручке мотора). Бензокраники закрываются настолько плотно и надежно, что полные канистры можно класть и в багажный отсек лодки. Аналогичный краник целесообразно поставить и на штатный бензобак.

УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ТОПЛИВА В КАНИСТРЕ ИЗ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Автомобильный указатель уровня горючего с поплавковым датчиком может быть смонтирован в стандартной канистре. Проволочный рычаг поплавка датчика удлинится с таким расчетом, чтобы поплавки при выработке горючего могли опускаться до уровня на 5—6 см выше дна канистры. В этом положении его показания на шкале прибора соответствуют нулевому запасу горючего. Верхнее положение поплавка фиксирует уровень, соответствующий двум третям объема заполненной канистры. При этом показания на шкале прибора соответствуют полностью заправленному бензобаку. Таким образом, датчик начинает работать только с уровня в две трети емкости канистры. Однако это представляется приемлемым, так как основная цель прибора — сигнализировать о расходе горючего ниже предела.

Расположение датчика в месте, указанном на рис. 269, даже при максимальном заполнении канистры горючим устраняет возможность утечки бензина через установочное отверстие.

Верхний угол канистры (вид «А») выравнивается в плоскость по диаметру посадочной шайбы датчика. В этой плоскости прорезается прямоугольное отверстие, контур

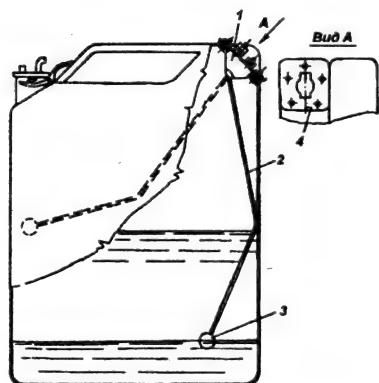


Рис. 269. Установка датчика на канистре

1 — датчик; 2 — рычаг датчика; 3 — поплавков; 4 — плоскость для крепления датчика

которого соответствует размерам литого корпуса датчика. По диаметру поплавка нужно сделать дополнительное отверстие для его пропуска внутрь. Через

намеченные и высверленные заранее отверстия для крепления изнутри вставляются и закрепляются гайками винты М4 — М5. Толщина гаек предварительно уменьшается вдвое. Затем, приложив датчик с удлинненным в полтора раза рычагом к борту канистры, нужно подобрать угол изгиба рычага с таким расчетом, чтобы нижний предел был на 50—60 мм выше дна канистры, а верхний — на максимальной высоте, допустимой возможностями датчика. Датчик ставится на уплотнительную прокладку из бензостойкой резины толщиной 4—5 мм.

Канистра с датчиком, указатель уровня бензина и аккумулятор соединяются в электрическую цепь, приведенную на рис. 270.

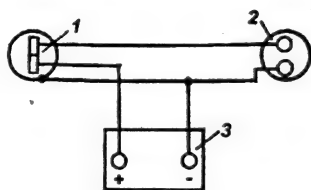


Рис. 270. Схема подключения датчика

1 — указатель на приборной доске; 2 — датчик; 3 — аккумуляторная батарея

АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ

Почти каждый владелец подвесного мотора сталкивается с перегревом двигателя из-за выхода из строя крыльчатки охлаждения или засорения входных отверстий. Смонтируйте на вашей мотолодке аварийный выключатель, который поможет уберечь мотор от аварий.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КРОНШТЕЙН ДЛЯ ПОДВЕСНОГО МОТОРА

Общеизвестные конструкции кронштейнов для установки моторов на небольших парусных судах предусматривают либо стационарное положение, при котором мотор необходимо снимать во время хода под парусами, либо его подъем из воды в вертикальном положении. И в том и в другом случае для осмотра, ремонта или смены срезанной шпонки двигатель приходится снимать с кронштейна.

Очень удобна в эксплуатации конструкция, которая позволяет выполнять вышеуказанные работы, не демонтируя мотора. Предлагаем вариант такого кронштейна (рис. 273), который позволяет поднимать неработающий мотор из воды и укладывать его при необходимости горизонтально на палубу, как показано на рис. 274.

Конструкция его проста: достаточно на сварке или клепке соединить несколько деталей, вырезанных из листового алюминия толщиной 5 мм, и кронштейн готов.

Размеры, указанные на рисунках, соответствуют креплению подвесного мотора «Ветерок». Размер А следует выбирать исходя из положения верхней кромки подмоторной доски на 440 мм выше КВЛ.

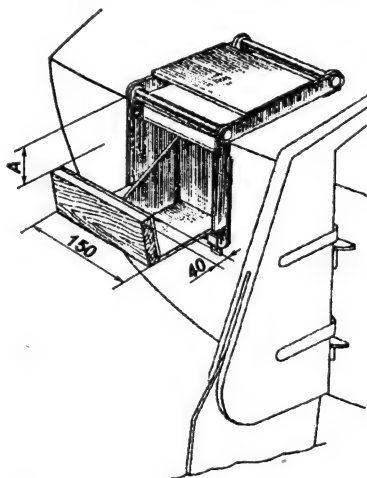


Рис. 273. Кронштейн на яхте

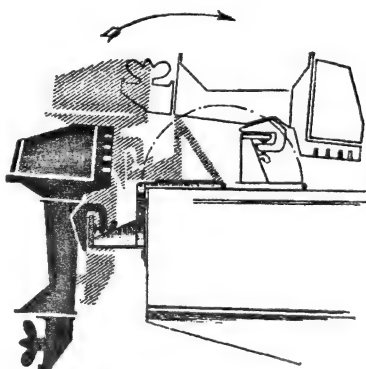


Рис. 274. Кронштейн в откинутом состоянии

ПОДГОТОВКА МОТОРА К СЕЗОНУ

Ваш подвесной мотор уже отслужил один или два сезона. Регламентные работы, предусмотренные инструкцией, вы проводили не очень регулярно — иногда не хватало времени, а иногда, подумав «ведь он и так прекрасно работает, зачем трогать — еще разрегулируется», и намеренно. Другими словами, пора учесть, что мотор уже не новый. Если вы хотите, чтобы он и дальше служил вам верой и правдой, стоит сейчас, накануне навигации, уделить ему несколько вечеров.

С чего же начать? Конечно, с двигателя, основного агрегата подвесного мотора (молчит двигатель — лодка не движется).

Прежде всего проверим магнето. И не только как вы это делали летом — по инструкции, через отверстия в маховике, а сняв его специальным съемником, находящимся в инструментальной сумке каждого мотора. Если съемник крепится тремя винтами, заворачивайте их обязательно втугую, иначе можно испортить резьбу в отверстиях. И не затягивайте упорный болт слишком сильно, так, что съемник начинает прогибаться. Маховик, который снимается после заводской установки почти всегда туго, лучше стронуть резким ударом молотка по головке болта, затянув его ключом с обычным усилием. Если маховик не стронется, закрутите болт еще на полоборота и повторите удар. Теперь маховик наверняка снимется.

Осмотрим башмаки маховика. Если на них видны следы касания сердечников катушек зажигания, надо увеличить зазор в магнитопроводе, отвернув сердечник катушки от основания магнето и слегка сдвинув его к центру. Сердечник магнето МН-1, зафиксированный штифтами (моторы «Нептун» и «Прибой»), сдвинуть невозможно; здесь придется слегка спилить места касания напильником.

Если детали магнето обильно забрызганы маслом — обязательно снимите плату магнето с двигателя и тряпкой, смоченной в бензине, тщательно протрите все детали. Возможную причину замасливания рассмотрим несколько позже, а пока займемся магнето. Обратите внимание на состояние

рабочих поверхностей контактов прерывателей: на них могли уже образоваться следы выработки. По этим следам можно определить, правильно ли стыкуются контакты, нет ли перекоса по высоте. Выработку устраните надфилем и отшлифуйте контакты самой мелкой наждачной шкуркой. При этом одной из рабочих поверхностей каждого прерывателя (молоточку или наковальне) полезно придать слегка сферическую форму — так они работают надежнее. Положение молоточка по высоте регулируется тонкими стальными шайбами, которые вы сняли, разбирая прерыватель. Устанавливая их выше или ниже молоточка, добейтесь полного совпадения контактов по высоте.

Прерыватели магнето МЛ-10-2С (моторы «Москва-10», «Москва-12,5» и «Ветерок-8», «Ветерок-12») могут иметь такие дефекты, как покачивание оси наковальни и неплотная клепка контакта молоточка (контактная бронзовая пластина, идущая к конденсатору, имеет небольшой поперечный люфт). Если нет запасного прерывателя, можно устранить дефект осторожным подклепыванием легким молоточком. На этом же магнето возможен износ боковой поверхности пластмассового толкателя. Ремонтировать толкатель смысла нет — его можно использовать вновь, перевернув на 180° вокруг горизонтальной оси; тогда рабочей станет противоположная, не изношенная поверхность. Поскольку форма его довольно проста, несложно изготовить новый толкатель из гетинакса или текстолита подходящей толщины. Его нужно подогнать по пазу основания магнето так, чтобы он свободно перемещался вдоль паза, но не имел поперечного люфта.

Теперь остается убедиться в надежности крепления конденсаторов и контакта их с платой магнето. Часто никак не удастся «найти искру». Заменяем конденсатор — искра появляется. Проверка якобы неисправного конденсатора показывает, что он в полном порядке — пробоя нет (при подключении конденсатора в сеть последовательно с лампочкой она не загорается) и он держит заряд (через несколько минут замыкаем выводы конденсатора и видим искрение). Ставим его вновь — искра есть. В чем же дело? А в том что при замене конденсатора были удалены следы масла из его гнезда (на

магнето МЛ-10-2С) или из-под его крепежной лапки (магнето МН-1 или МГ-101), и надежный контакт восстановился.

Но вообще-то лучше всего вынести конденсаторы из-под маховика и закрепить снаружи на картере, соединив с магнето легко съемным разъемом. Выгода двойная. Конденсаторы, установленные снаружи, всегда доступны для осмотра и замены без съема маховика. Переключая их с цилиндра на цилиндр, легко узнать причину отсутствия искры. А если установить еще рядом и третий, заведомо хороший конденсатор, то под рукой всегда будет полноценная замена. В пользу выноса конденсаторов наружу есть и еще одно обстоятельство. На магнето МГ-101 и МН-1 первых выпусков крепежная дужка конденсатора не обхватывала целиком корпус, а просто крепилась точечной сваркой; сварка иногда не выдерживала вибрации, конденсатор отваливался, попадал в зазор между маховиком и сердечником катушки зажигания и тогда... Что тогда происходило, вы сами можете представить. Как минимум — вышедшее из строя магнето!

Итак, рекомендуем вынести конденсаторы наружу. Добавим еще, что совсем не обязательно ставить «фирменные» конденсаторы, можно заменить их радиотехническими или любыми другими. Достаточно, если емкость их составит 0,2—0,3 мкФ, а рабочее напряжение не меньше 300 В; хорошо, если они будут герметизированные круглые (типа МБГЦ) или плоские (типа МБГП).

Теперь остается только осмотреть места паяк и подозрительные пропаять. После этого можно собрать магнето. Позже, перед установкой на двигатель, не забудьте смазать фильц несколькими каплями масла (можно применять то же масло, которое добавляется в бензин).

Раз уж мы занялись зажиганием, давайте проверим катушки. На наших моторах применяются выносные высоковольтные трансформаторы ИЖ56сб39 («Вихрь») и ТЛМ («Нептун», «Прибой», «Спутник», «Привет») или встроенные, установленные под маховиком («Москва», «Ветерок»). В последнее время из-за недостаточной надежности трансформаторов ИЖ-56 (в основном из-за обрывов низковольтных проводов внутри корпуса) на «Вихре» также устанавливался

трансформатор типа ТЛМ. Эти катушки можно заменять любыми от мотоцикла или мопеда.

У трансформаторов ТЛМ есть только одно уязвимое место — соединение низковольтного провода. Нужно следить, чтобы хлорвиниловая изоляционная трубка всегда была надета на выступающий из тела катушки контакт, иначе возможен обрыв провода. Встроенные трансформаторы моторов «Москва-25» покрыты пластиком и достаточно надежны. Картонные каркасы катушек на моторах «Москва-М», «Ветерок-8» и «Ветерок-12» боятся влажности, поэтому советуем их герметизировать. Для этого надо снять их с сердечника, основательно просушить и покрыть снаружи эпоксидным клеем (100 вес. частей смолы ЭД-5 или ЭД-6 плюс 20 частей дибутилфталата плюс 10—12 частей полиэтиленполиамиона). Остается только добавить, что и катушки неплохо бы соединить с магнето легкоразъединяемым разъемом.

Теперь перейдем к силовой части. За два сезона коренные подшипники коленчатого вала, шатунные подшипники, цилиндры и поршни с кольцами, конечно, еще не успели износиться (если, разумеется, эти детали не имели заводского дефекта). Но кое-что проверить нужно. Прежде всего снимите крышку выхлопных окон (на «Вихре» — выхлопной глушитель) и убедитесь в хорошей подвижности поршневых колец в канавках поршня. Нужно, чтобы они не только утапливались в глубь канавки (это можно проверить, просунув отвертку через выхлопное окно), но и имели небольшую «игру» вдоль продольной оси поршня (убедитесь в этом, проворачивая коленвал за маховик). Если есть хотя бы малейшее подозрение, что кольца частично «залегли» и имеют плохую подвижность — снимите цилиндры и очистите канавки от нагара. Проверить выполненную работу можно так: кольцо в канавке должно утапливаться под действием собственного веса. Обратное кольца нужно ставить на свои места — на те же поршни, в те же канавки и в том положении, в каком они находились раньше: ведь они уже приработались к зеркалу цилиндра.

Пока цилиндры сняты, очистите нагар и с поршней пластинкой из алюминия или меди (при очистке поршней без

разборки двигателя смесью ацетона и бензина, которая обычно практикуется, всегда есть опасность, что кусочки отставшего нагара попадут в зазор между поршнем и цилиндром). Во всех случаях, снимая нагар с поршней, отверстия в картере двигателя закройте тряпками во избежание попадания в них кусочков нагара. Нагар на головке цилиндров обычно мягкий; его удастся удалить, протирая тряпкой.

Теперь можно поставить цилиндры на место, предварительно смазав их зеркало автолом, установить крышки выхлопных окон и головку блока. На моторах «Вихрь-М» и «Вихрь-30» при монтаже головки и выхлопного глушителя ни в коем случае не затягивайте чрезмерно крепежные болты. Вполне достаточно, чтобы сжалась пружинная шайба, иначе блок цилиндров может деформироваться.

Одной из причин замасливания магнето, о которой мы говорили, является потеря герметичности картера из-за износа сальников. Проверьте их состояние, наливая поочередно в каждую из полостей картера топливную смесь. Если по выступающим концам коленчатого вала обильно потекла смесь, вероятнее всего сальники изношены. Именно «вероятно», так как в некоторых конструкциях причина протечки может быть и другой: с воротничка сальника соскочила обжимная пружина (если это так, достаточно поставить пружину на место, герметичность будет восстановлена). Отремонтировать изношенный сальник невозможно, его придется заменять. Правда, сальник с пружинкой удастся использовать, слегка укоротив пружину и вновь надев ее на сальник.

Если герметичность картера нарушена не только по рабочему пояску сальника, но и в посадочном гнезде, выньте сальник, промажьте его по наружному диаметру клеем М588 или БФ, слегка подсушите слой клея и поставьте сальник на место.

На двигателях с автоматическими всасывающими клапанами (моторы «Москва» и «Ветерок» всех мощностей) нужно непременно осмотреть клапанную перегородку и клапаны. Даже малейшее подозрение на то, что на конце клапана на-

чала появляться трещина, должно служить основанием для его замены: такой клапан все равно проработает недолго, да еще может испортить клапанную перегородку. Если на рабочей кромке всасывающих окон перегородки заметно небольшое выкрашивание, нужно притереть всю поверхность перегородки на шлифовальной шкурке, положенной на ровную поверхность. Как и чем заменить вышедшую из строя перегородку, если нет запасной заводского изготовления, — не раз сообщалось на страницах сборника «Катера и яхты».

На этом профилактический осмотр двигателя можно считать законченным.

Осмотрим теперь систему, в которой почти нет движущихся частей, но неисправность которой часто приводит к остановке мотора, — систему топливоподачи. Начнем с бензобака. Сетка на приемной трубке, закрепленной на баке, имеет очень крупную ячейку. Мелкие соринки, проникая вместе с топливом, могут засорить обратный клапан на ручной подкачивающей груше и бензонасосе и даже карбюратор. Поэтому полезно на сетку надеть (вывернув подающую трубку из бака) фильтр — трубочку, сшитую из капронового чулка, которую при засорении очень легко заменять. Непременно тщательно промойте бак и впредь старайтесь заливать топливо в него только через мелкую сетку.

Затем следует разобрать ручную подкачивающую помпу — ту ее часть (входную), где стоит штуцер с обратным клапаном. Здесь может обнаружиться причина того, почему помпа плохо качала бензин и пропускала его обратно в бак: под клапаном комочек каких-то волосинок, который не дает ему плотно прилегать к седлу и перегородил все проходное сечение. Ремонт здесь ясен — удалите иголкой или провололочкой соринки и вновь соедините помпу.

Теперь осмотрите бензопомпу: для этого ее лучше снять с двигателя. Отсоедините отстойник и промойте сеточку — она также наверняка засорена. Осмотрите обратные клапаны; проверьте, хорошо ли они прилегают к седлам, не застревают ли в поднятом положении, не засорены ли.

Собрав бензопомпу, перейдем к карбюратору. В нашу задачу его регулировка сейчас не входит. Основная хорошо

видимая неисправность карбюратора — переполнение поплавковой камеры, при этом из контрольного отверстия на ходу все время вытекает топливо. Причиной этого может быть не только износ запорной иглы и ее седла; на карбюраторе «Вихря», например, изгиб рычага, закрывающего клапан, и задевание отогнутого усика рычага (у оси поворота) за корпус карбюратора в крайнем верхнем положении поплавок. Все это легко исправимо: рычаг подгибается так, чтобы при запертом положении иглы зазор между его концом и крышкой поплавковой камеры был 2—3 мм, при этом и усик не будет касаться корпуса карбюратора.

Перелив топлива из карбюратора типа ЛМЗ-100 на «Москве-30» также происходит из-за изгиба рычага, припаянного к поплавку. Выправить рычаг нужно так, чтобы поплавок был параллелен разьему при перевернутой нижней части карбюратора.

Очень распространенный, устанавливаемый на многих моторах карбюратор 106 (различных буквенных обозначений) имеет только одно фиксированное положение поплавка, поэтому регулировать силу запираания в поплавковой камере нельзя. Здесь устранить перелив можно, установив между карбюратором и бензопомпой прокладку с меньшим отверстием; подберите такой его диаметр, при которой перелива нет, но помпа нормально качает горючую смесь.

Очень часто жалуются на то, что двигатель самопроизвольно сбрасывает обороты при полном открытии дроссельной заслонки. Выше упоминались многие из причин этого явления: калильное зажигание, прихватывание поршней, перелив карбюратора. Но есть еще одна причина, которую очень трудно обнаружить (и еще сложнее найти место неисправности) — это попадание воздуха в систему топливоподачи. Действительно, все шланги до бензопомпы находятся под разрежением, поэтому малейшего отверстия достаточно, чтобы воздух проник в трубку и дальше в карбюратор. Такой пузырек воздуха вызывает временное понижение уровня в поплавковой камере, обеднение смеси и сброс оборотов, а то и остановку мотора. Этого можно избежать, уменьшив газ до среднего ручкой. Смесь при этом обогащается, так как час-

тично прикрытая заслонка увеличивает разрежение в диффузоре, да и уровень в поплавковой камере восстанавливается из-за общего уменьшения расхода топлива. Однако, когда вновь дается полный газ, все начинается сначала. Радикальным средством является применение прозрачных шлангов, в которых хорошо виден малейший пузырек. Если таких шлангов приобрести не удалось, нужно тщательно проверить герметичность во всех соединениях имеющихся шлангов, начиная от бака и кончая бензопомпой. Проверяйте и такие детали, которые кажутся абсолютно надежными. Однажды очень долго не удавалось выяснить, откуда же появляется воздух; ставили исправные шланги с других моторов — все напрасно. Причиной загадочного явления оказалась небольшая дырочка в заборной трубке бака в месте ее пайки к штуцеру.

Вы закончили прошлую навигацию поздно, когда вода была уже холодной. Консервируя мотор, вы слили все масло из редуктора и даже промыли его топливной смесью, но очистить от ставшей очень вязкой старой смазки всю полость, конечно, не удалось. Поэтому хотя бы раз в сезон надо вскрывать корпус редуктора, чтобы можно было тщательно промыть и протереть его изнутри. Делать это лучше все-таки не весной, а осенью, в конце навигации, чтобы своевременно удалить капельки воды, которые неизбежно есть в редукторе. Дело в том, что шестерни и подшипники изнашиваются не столько во время летней эксплуатации, сколько зимой. Парадокс объясняется просто: во время работы мотора все детали обильно смазываются, поэтому присутствие воды не приводит к коррозии, а на бездействующем моторе масло стекает в нижнюю часть редуктора, и кое-где пленка масла становится настолько тонкой, что вода беспрепятственно разъедает стальные детали. Вскрыв редуктор, вы сможете одновременно проконтролировать состояние шестерен и подшипников, правильность зубчатого зацепления и зацепления кулачковой муфты переключения реверса. На моторе «Вихрь» непременно проверьте, нет ли износа медно-графитовой втулки, расположенной в верхней части редуктора. Это можно проверить по радиальному перемещению во втулке вала-шестерни при снятых корпусе и крыльчатке водопомпы. Боль-

шой износ недопустим не только из-за нарушений зацепления и прогрессирующего износа сальника, приводящего к потере им герметичности. Значительный износ втулки приводит к уменьшению эксцентриситета крыльчатки, подача помпой воды может уменьшиться до такой величины, что не будет обеспечивать надежное охлаждение двигателя. Износ может быть таким большим, что циркуляция охлаждающей воды совсем прекращается — наблюдались и такие случаи — при полностью исправных помпе и водоподающих трубках.

Проведя ревизию редуктора, соберите его, заполнив смазкой по инструкции. При заливке масла помните, что это как раз тот случай, когда «кашу можно испортить маслом». В редукторе не так страшен небольшой недолив, как чрезмерное количество масла. Дело в том, что когда масла слишком много, уменьшается объем воздуха, являющийся как бы компенсатором увеличения объема масла при нагреве. На работающем моторе давление в редукторе может повыситься настолько, что масло будет выдавливать воздух через сальники; на бездействующем моторе из-за охлаждения масла создается разрежение, в редуктор неизбежно попадает вода.

Осталась последняя система мотора, которую вы еще не проверили — система охлаждения. Осмотрите крыльчатку — нет ли в ней трещин или надрывов резины. Проверьте корпус помпы: при эксплуатации лодки на мелководье с песчаным дном, здесь могут появиться глубокие борозды и царапины; даже новая крыльчатка в таком корпусе будет работать плохо, быстро придет в негодность. На моторе «Нептун» в корпусе помпы, выполненном из пластмассы, стоит съемная цилиндрическая тонкостенная латунная обойма, которую можно легко заменять при износе. Однако даже небольшое отклонение от правильной цилиндрической формы приводит к тому, что между корпусом и обоймой образуется зазор, под действием лопастей крыльчатки обойма начинает прогибаться и может произойти усталостное разрушение ее. Поэтому, вставляя новую обойму в корпус, проследите, чтобы зазора не было, и при необходимости выправьте обойму.

Надежность охлаждения в большой степени зависит от герметичности соединений водоподающих трубок, особенно

трубок до помпы, на стороне всасывания. Проверьте, плотно ли сидят в гнездах и на трубках резиновые уплотняющие муфты, при необходимости поставьте их на место плотнее, предварительно промазав клеем или герметиком.

Проверив основные узлы и системы мотора, вы можете быть уверены, что он не подведет вас летом.

КОНСЕРВАЦИЯ ЛОДОЧНОГО МОТОРА НА ЗИМУ

Для лучшей сохранности в зимний период мотор рекомендуем законсервировать.

Прежде всего мотор нужно очистить от пыли и грязи, хорошо промыть керосином или бензином все наружные поверхности и насухо протереть.

При необходимости детали двигателя следует очистить от нагара. Для этого их можно поместить в раствор, состоящий из 10 л воды, 200 г кальцинированной соды, 100 г жидкого мыла, 100 г жидкого стекла (кремнистого натрия). Температура раствора должна составлять 85—90 °С, время выдержки — 2—3 часа. После выдержки деталей в растворе разрыхлившийся нагар нетрудно удалить скребком или волосистой щеткой. Очищенные детали нужно промыть в горячей воде.

Существует также способ очистки от нагара без разборки двигателя. Для этого в каждый цилиндр горячего двигателя, установленного свечными отверстиями вверх так, чтобы поршни закрывали выхлопные окна обоих цилиндров, заливают смесь, состоящую из 80 частей керосина и 20 частей масла для двигателя. После этого вворачивают свечи и оставляют двигатель в таком положении на 10—12 часов. Затем смесь сливают и включают двигатель на 20—30 мин. За это время размягченный смесью нагар выгорает.

Далее приступают собственно к консервации двигателя. Двигатель прогревают, ставят свечными отверстиями вверх, устанавливают поршни поочередно в положение нижней мертвой точки и вливают через свечные отверстия по 50—70 см³ чистого обезвоженного авиамасла МС-20, МК-22, индустриального масла И-12А или автотракторного масла. Дают вы-

держку 1—2 мин. и коленвал плавно проворачивают за маховик на 3—4 оборота. Затем мотор ставят в вертикальное положение и коленвал дополнительно проворачивают за маховик на 2—3 оборота. Очищенные от нагара свечи устанавливают на место. Можно использовать и другой способ консервации. Двигатель запускают и прогревают до рабочей температуры. Затем топливный шланг подвода топлива к мотору отсоединяют от мотора. При помощи шприца непосредственно в смесительную камеру карбюратора впрыскивают малыми порциями 80—150 см³ автотракторного масла до остановки двигателя. Образующийся при этом в кривошипной камере масляный туман равномерно смазывает все ответственные детали двигателя.

После консервации в отверстия карбюратора и проставки следует поставить заглушки из бумаги или дерева.

Редуктор лодочного мотора необходимо промыть чистым бензином и заполнить свежей обезвоженной смазкой. Обезвоживание масла происходит при его нагреве до 105—110° с выдержкой до прекращения выделения пены и потрескивания.

Гребной винт следует снять, смазать гребной вал тонким слоем солидола и поставить винт на место.

Места трения наружных деталей необходимо смазать консистентной смазкой. Бензобак нужно промыть чистым бензином, затем залить 0,5 л масла, взболтать и слить.

Хранить мотор желательно в сухом помещении.

СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА ДЛЯ МОТОРОВ

Долговечность любой машины зависит от качества смазочных масел и от того, насколько правильно они применяются. Смазочное масло значительно уменьшает износ трущихся деталей, защищает их от коррозии, сокращает потери энергии на трение, отводит тепло, вымывает продукты износа, помогает обеспечить компрессию в цилиндре, препятствует прорыву газов из камеры сгорания в картер. При этом масло не должно образовывать нагаров, лаков, низкотемператур-

ных отложений и должно выполнять свои функции в широком диапазоне частоты вращения коленчатого вала.

Необходимые качества моторного масла обеспечиваются выбором сырья, соответствующей технологией очистки и введением целого ряда присадок.

Основными показателями, характеризующими качество масла и его пригодность для данного двигателя, являются вязкость, температура вспышки и температура его застывания.

Подбор масла для двигателя производится в основном по вязкости. Чем она меньше, тем лучше проникает масло в зазоры, отводит тепло и вымывает продукты сгорания. Однако если вязкость ниже определенной величины, масляная планка выдавливается из зоны трения и возникает непосредственный контакт между трущимися поверхностями. Наступает так называемое масляное голодание, что приводит к увеличению потерь на трение и повышенному износу деталей.

Слишком густое масло создает большее сопротивление вращению, с трудом прокачивается через магистраль, плохо фильтруется. Повышаются механические потери и снижается мощность двигателя.

Не следует судить о качестве масла по его густоте при нормальной температуре окружающего воздуха. С повышением температуры густое масло может быстро терять вязкость и в результате этого стать непригодным для смазки сильно нагретых деталей двигателя. Жидкое масло, наоборот, может медленно терять вязкость с увеличением температуры, что делает его более подходящим для смазки двигателя.

Степень изменения вязкости масла с изменением температуры имеет большое значение, поскольку она выражает эксплуатационные качества масла. Чем более полого идет кривая зависимости вязкости от температуры, тем выше качество масла.

Выбор масла по вязкости зависит от конструктивных особенностей двигателя. Чем больше давление на трущиеся поверхности и меньше относительная скорость перемещения поршня, тем большей должна быть вязкость масла; и наобо-

рот, чем меньше давление и больше относительная скорость перемещения, тем вязкость должна быть меньше. Следовательно, для высокооборотных двигателей следует применять менее вязкие сорта масел, а для двигателей, работающих с меньшей частотой вращения коленчатого вала и имеющих высокие удельные давления, — более вязкие масла.

В зависимости от степени изношенности двигателя при увеличении величины зазоров необходимо применять более вязкое масло.

Вязкость моторных масел принято определять в сантистоксах (сет) при температуре 100 °С. Эта температура близка к рабочей и с ее дальнейшим увеличением вязкость масла изменяется незначительно.

В паспорте моторного масла указывается степень изменения его вязкости в зависимости от температуры. Вязкость масла указывается при двух температурах: 50 и 100 °С; кроме вязкости при одной температуре, дается еще и отношение кинематической вязкости при 50 °С к вязкости масла при 100 °С.

Одно из основных свойств масла — способность выдерживать высокую температуру. Температура, при которой из масла начинают выделяться газы, воспламеняющиеся от внешнего пламени, называется температурой вспышки. Чем выше эта температура, тем лучше масло. При высокой температуре масло способно выделять смолы и пригорать, оставляя на поршне и кольцах тонкую пленку, и отлагать на головке цилиндра и днище поршня нагар.

Лакообразные отложения способствуют пригоранию поршневых колец; отложения нагара вызывают возникновение калильного зажигания, перегрев двигателя, снижение мощности.

Температура застывания масла имеет существенное значение, так как при высокой температуре застывания затрудняется пуск двигателя, особенно в холодную погоду.

Смазочные масла для двигателей внутреннего сгорания обладают еще целым рядом свойств, которые обеспечиваются введением специальных присадок.

При неблагоприятных условиях масло должно сохранять

неизменными своими свойствами, быть устойчивым к окислению и коррозии, которые являются причиной пригорания поршневых колец и коррозии подшипников.

Кроме противоокислительных и противокоррозионных присадок, автотракторные масла имеют моющие, противопенные, противозадирные, маслянистые и другие присадки.

По назначению моторные масла бывают двух типов: для двигателей внутреннего сгорания широкого применения и авиационные.

По ГОСТу 17479-72 масла первого типа различаются по классам вязкости, группам эксплуатационных свойств и сезонности применения.

Буква «А» обозначает, что по эксплуатационным свойствам масло относится к группе, предназначенной для нефорсированных двигателей;

буква «Б» — для малофорсированных;

буква «В» — среднефорсированных;

буква «Г» — высокофорсированных;

буква «Д» — высокофорсированных дизельных двигателей, работающих в тяжелых условиях;

буква «Е» — стационарных дизелей.

Индекс 1 обозначает, что масло предназначено для смазки карбюраторных двигателей; индекс 2 — для смазки дизельных.

По ГОСТу 17479—72 моторные масла, предназначенные для смазки двигателей внутреннего сгорания широкого применения, обозначаются по классам вязкости. Примеры обозначения: М-8В1 — буква «М» обозначает моторное масло; цифра «8» — уровень вязкости 8 сет при 100 °С; буква «В» с индексом 1 означает, что по эксплуатационным свойствам масло относится к группе «В» и предназначено для смазывания среднефорсированных карбюраторных двигателей;

М-10Г2 — моторное масло с уровнем вязкости 10 сет, предназначенное для смазывания высокофорсированных дизельных двигателей;

М-63/10Г1 — моторное масло 6 класса вязкости, у которого величина вязкости при 18 °С — в пределах 2600—104 000 сет.

Буква «З» обозначает, что масло содержит загущающие (вязкостные) присадки и применяется как зимнее или всесезонное масло. Цифра «10» после знака дроби обозначает, что масло при 100 °С имеет вязкость 10 сет; буква «Г» с индексом 1 означает, что масло предназначено для смазывания высокофорсированных карбюраторных двигателей.

Универсальные масла, использующиеся как в карбюраторных, так и в дизельных двигателях, обозначаются буквой по группам эксплуатационных свойств без цифрового индекса, например, М-10В.

В настоящее время еще встречаются старые обозначения марок масел. Их маркировали в зависимости от методов производства без учета эксплуатационных качеств. В такой маркировке первая буква означает: «А» — автомобильное или автотракторное; «Д» — дизельное; «И» — индустриальное. Вторая буква обозначает: «К» — сернокислой очистки, «С» — селективной очистки; наличие третьей буквы «З» указывает, что масло загущенное, а индекс «п» говорит о содержании в нем присадок. Обозначение вязкости в старых и новых марках одинаково.

В руководствах по эксплуатации лодочных моторов масла указываются в соответствии с ГОСТом 10541-78 «Масла моторные автомобильные для карбюраторных двигателей», который предусматривает шесть марок масел, предназначенных для смазывания карбюраторных двигателей автомобилей: М-8В; М-8Б; М-8Б1; М-8Г1; М-63/10Г; М-12Г1. Все марки содержат антиокислительные, антикоррозионные, диспергирующие и антипенные присадки.

По ГОСТу 21743—76 в зависимости от кинематической вязкости при 100 °С, качества сырья и технологии получения масел устанавливаются четыре марки авиационных масел: МС-14, МС-20, МК-22 и МС-20С. Первые три марки не имеют присадок и обладают высоким качеством, масло МС-20С содержит серу.

Группы масел различаются количеством и составом присадок: чем выше группа, тем больше в нем присадок. В ди-

зельном масле присадок больше, чем в масле для карбюраторных двигателей.

Если учесть, что в присутствии других присадок и в различных условиях эксплуатации одна и та же присадка может вести себя по-разному, становится ясно, что, во-первых, нельзя смешивать масла разных групп, во-вторых, масло нужно применять в соответствии с его назначением. Избыток присадок также вреден, как и недостаток. По сравнению с чистым, масло с присадками более склонно к коксованию, имеет повышенную зольность, при несоответствующих температурах дает осадки. Например, если дизельное масло использовать в карбюраторном двигателе, из-за осадков скорость износа двигателя повышается в два-четыре раза.

Особенность смазки двухтактных двигателей лодочных моторов состоит в том, что они смазываются смесью масла и топлива. Рабочая смесь двухтактного двигателя, кроме паров бензина, содержит распыленное масло в пропорции 1:20 (1:25).

Смесь из картера попадает на шатунные и коренные подшипники, на зеркало цилиндра и смазывает их. Система смазки двухтактных двигателей имеет одно преимущество перед системой смазки четырехтактных двигателей. Оно заключается в том, что на трущиеся поверхности поступает всегда свежее масло, которое, попадая в камеру сгорания вместе с топливом, сгорает. Это исключает вредное влияние циркуляции масла и отпадает необходимость в его очистке.

В двухтактном двигателе на трущиеся поверхности масла поступает значительно меньше, чем в четырехтактном, и, кроме того, масло разбавлено топливом. Эти обстоятельства, а также значительная напряженность двухтактного двигателя предъявляют особые требования к маслам, используемым для смазки таких двигателей.

При составлении топливной смеси прежде всего нужно строго придерживаться указанного в инструкции по эксплуатации соотношения масла и бензина. Если количество масла в смеси будет меньше рекомендуемого, это вызовет быстрый износ всех трущихся деталей двигателя, заклинивание поршня и подшипников. Увеличение количества масла в смеси

способствует образованию нагара на головке, днище поршня и окнах цилиндра, что приводит к перегреву двигателя.

Специальных масел для двухтактных двигателей наша промышленность не выпускает. Для двигателей лодочных моторов наиболее подходящими маслами из имеющихся в продаже являются М-10Б, и М-10В, соответствующие ранее применяемым АС-10, ДСП-10, АК-10, АКЗп-10.

Ресурсные испытания показали пригодность для моторов «Ветерок» масел типа М-8Б1 и М-8В2.

Большая часть присадок в моторных маслах вредна для двухтактного двигателя, так как они ускоряют износ, способствуют образованию нагара и лака. Для приготовления рабочей смеси лучше брать чистые масла, авиационные (кроме МС-200) и индустриальные.

Качество масла может быть проверено простейшими способами. Свежее масло без присадки имеет цвет, изменяющийся от светло-желтого до зеленовато-коричневого с синеватым отливом. Масло с присадками имеет более темный цвет.

При растирании нескольких капель масла между пальцами не должно обнаруживаться заметных на ощупь твердых частиц. Наличие их указывает на содержание механических примесей.

Оглавление

Предисловие	3
-------------------	---

Распространенные серийные мотолодки

Мотолодки «Неман-2» и «Неман»	5
Мотолодка «Гамма»	7
Мотолодка «Нептун-2»	10
Мотолодка «Ладога»	11
Мотолодка «Ока-4»	13
Мотолодка «Обь»	14
Мотолодка «Обь-М»	16
Мотолодка «Воронеж»	18
Мотолодка «Крым»	20
Мотолодка «Нептун-3»	23
Мотолодка «Днепр»	25
Мотолодки «Казанка-5М» и «Казанка-5»	27
Мотолодка «Казанка» и ее модификации («Казанка-М» и «Южанка»)	29
Мотолодка «Сарепта»	31
Мотолодка «Прогресс-2»	34
Мотолодка «Темп»	36
Мотолодка «Дельта»	38
Мотолодка «Ладога-2»	40
Мотолодка «Прогресс-4»	43
Мотолодка «Крым-3»	45
Мотолодка «Казанка-2М»	48
Мотолодка «Москва-2»	51
Мотолодка-палатка-прицеп «Дон»	54

Основные узлы и системы подвесного мотора

Двигатель. Принцип действия и конструкция двигателей подвесных моторов	58
Система продувки двигателей подвесных моторов	60
Система управления выпуском в двухтактном двигателе	68
Конструкция двигателя подвесного мотора	76
Прочие агрегаты и системы подвесного мотора	81
Что надо знать о гребном винте	88
Общая характеристика отечественных подвесных моторов	98
Что нужно учитывать при установке мотора на лодку	115
Электрооборудование лодки с подвесным мотором	121
Приборы для контроля работы подвесного мотора	124
Системы дистанционного управления подвесными моторами	128

Неисправности мотора, их возможные причины и способы их устранения	144
Пусковой механизм подвесного мотора (мотор «Ветерок»)	149
Конструкция, техническое обслуживание и ремонт двигателя моторов семейства «Вихрь»	156
Картер	156
Кривошипно-шатунный механизм	159
Блок цилиндров и блок головок	163
Поршни, поршневые кольца и пальцы	166
Глушитель	173
Разборка, ремонт и сборка цилиндропоршневой группы моторов «Вихрь»	174
Разборка, ремонт и сборка картера и кривошипно-шатунного механизма	182
Обслуживание и ремонт двигателя моторов «Ветерок»	199
Сборка двигателя «Москвы-30»	215
Ремонт цилиндропоршневой группы «Нептуна»	224
Система зажигания и электропитания моторов «Вихрь»	231
Регулирование, обслуживание и неисправности системы зажигания моторов «Вихрь»	244
Обслуживание и ремонт системы зажигания моторов «Ветерок»	256
Бесконтактное электронное зажигание для моторов «Ветерок» и «Москва»	272
Обслуживание и ремонт электрооборудования моторов «Москва-25» и «Москва-30»	280
Электрооборудование моторов «Нептун»	283
Система питания и смесеобразования моторов «Вихрь»	289
Регулирование, обслуживание и неисправности системы питания моторов «Вихрь»	294
Ремонт и обслуживание системы питания моторов «Ветерок»	304
Система питания мотора «Нептун»	314
Регулировка карбюратора КЗ6Н (моторы «Москва-25» и «Москва-30»)	315
Система охлаждения моторов «Вихрь»	316
Обслуживание и неисправности системы охлаждения моторов «Вихрь»	321
Дейдвуд и подвеска моторов «Вихрь»	323
Редуктор моторов «Вихрь»	325
Ремонт редуктора моторов «Вихрь»	331
Подбор оптимального гребного винта для «Вихря»	344
Дейдвуд, редуктор, подвеска моторов «Ветерок»	346
Регулировка и обслуживание подводной части моторов «Нептун»	358

Усовершенствование конструкции подвесных моторов

Улучшение эксплуатационных характеристик мотора «Вихрь» . . .	363
Усовершенствования, облегчающие ремонт и сборку мотора . . .	374
Усовершенствования моторов семейства «Ветерок»	381
Электронная система зажигания МБЭ-1	
на базе магнето МЛ-10-2С	381
Дистанционное управление от мотора «Москва»	
на «Ветерке»	387
Форсировка «Ветерка»	391
О снижении мощности «Ветерка-8Э»	391
Доработки мотора «Москва»	392
Редуктор от «Вихря» на «Москве-30»	393
Доработки моторов «Нептун»	397
Электростартер на «Нептуне-23»	397
Электростартер от «Вихря-30» на «Нептуне-23»	400
Подключение генератора к мотору «Нептун»	404
Воздушная заслонка для карбюратора «Нептуна-23»	408
Насадка для «Нептуна-23»	409

Полезные советы

Съемники для винта	410
Отключение двигателя при перегреве	411
Стабилизатор напряжения для подвесных моторов	412
Переделки трансформаторов типа ТЛМ	417
Об охлаждении подвесных моторов	418
Руль на подвесном моторе	420
Бензобак из канистры	422
Указатель уровня топлива в канистре	
из автомобильных деталей	424
Аварийный выключатель зажигания	425
Универсальный кронштейн для подвесного мотора	427
Подготовка мотора к сезону	428
Консервация лодочного мотора на зиму	437
Смазочные масла для моторов	438

КАТЕРА И МОТОРЫ

Составитель
Алексей Петрович Акчурин

Серийное оформление и компьютерный дизайн обложки А. Гришин
Технический редактор М. Александров
Компьютерная верстка Л. Воронкова
Корректор Н. Семикова

Подписано к печати 30.01.98. Формат 60×84 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Гарнитура "Таймс". Печать офсетная. Усл.-печ.л. 26,04. Уч.-изд.л. 27,5.
Тираж 20 000 экз. Заказ 3466

Издательство "Нижегородская ярмарка"
603086, Нижний Новгород, ул. Совнаркомовская, 13
Лицензия ИР № 071001 от 30.11.93

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГИПП "Нижеполиграф"
603006, Нижний Новгород, ул. Варварская, 32







**В справочнике приведены
конструкции и технические характеристики
катеров и подвесных моторов,
даны рекомендации по техобслуживанию,
устранению неисправностей и
усовершенствованию подвесных
моторов.**



Всё для дома



СІРПАБОЧНОЕ
ПОЛОЖЕНІЕ

КАТЕРА

И

МОТОРБІ